







Die Geologie

der

deutschen Schutzgebiete in Afrika.

Von

Dr. Ernst Freiherrn Stromer von Reichenbach.

Mit 3 Karten und mehreren Profilen.



München und **Leipzig.**
Druck und Verlag von R. Oldenbourg.
1896.



Die Geologie

der

deutschen Schutzgebiete in Afrika.

Von

Dr. Ernst Freiherrn Stromer von Reichenbach.

Mit 3 Karten und mehreren Profilen.



München und **Leipzig.**
Druck und Verlag von R. Oldenbourg.
1896.

Vorwort.

Es ist ein etwas gewagtes Unternehmen, über die geologische Beschaffenheit von Gebieten zu schreiben, die man nie gesehen hat und die noch so wenig erforscht sind, wie unsere Kolonien. In meiner Arbeit, die ich auf Anraten des Herrn Geheimrat v. Zittel in Angriff nahm, wollte ich auch nicht neue wissenschaftliche Daten zu Tage fördern, sondern vor allem das schon bekannte, aber in vielen kleinen Arbeiten und Reiseschilderungen zerstreute Material in übersichtlicher Form zusammenstellen und, so weit es angeht, an den Berichten und den aufgestellten Theorien Kritik üben. Die beigegebenen Karten sollen hauptsächlich das Auffinden der im Text erwähnten Orte erleichtern und ein etwas schematisirtes Bild von der Verbreitung der Formationen geben; denn es ist bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse nur an wenigen Punkten möglich, die Grenzen der Formationen genau anzugeben.

Ich habe mich möglichst bemüht, alles vorhandene Material zu verwerten; dafs ich dabei vielfach auch sehr minderwertige Angaben berücksichtigte, mufs man damit entschuldigen, dafs nur ein kleiner Teil unserer Schutzgebiete von Fachleuten untersucht ist, und dafs über die gröfsten Landstrecken nur Berichte von Laien vorliegen.

Zu meiner Arbeit hatte ich natürlich eine grofse Zahl von Büchern und Schriften nötig, die zum Teil nur schwer zu erhalten waren. Ich sage an dieser Stelle den zahlreichen Herren, die mir zur Erlangung derselben behülflich waren, meinen wärmsten Dank,

vor allem meinem verehrten Lehrer, Herrn Geheimrat v. Zittel, sodann besonders noch Herrn Prof. v. Kupffer und den Herren Dr. Pompeckj und Dr. Maas. Aufserdem mufs ich meinem Kollegen Herrn Wolff, der die Güte hatte, mir eine schwedische Arbeit zu übersetzen, sowie meinem Freunde Thäter, der mir bei der Fertigstellung der Karten half, meinen besten Dank ausdrücken. Zum Schlusse mufs ich noch erwähnen, dafs das Erscheinen dieser Arbeit im Buchhandel durch die gütige Unterstützung der deutschen Kolonialgesellschaft und das bereitwillige Entgegenkommen des Verlegers, Herrn Generalkonsul von Oldenbourg, ermöglicht wurde.

München, im Juni 1896.

Dr. Ernst Stromer.

Inhalts-Verzeichnis.

Einleitung.

Es dürfte auf den ersten Anblick nicht angebracht erscheinen, die Geologie der so weit von einander entfernten deutschen Kolonien in Afrika gemeinsam zu behandeln, aber einesteils empfiehlt sich dies aus rein praktischen Gründen, andernteils weisen unsere Kolonien so viel Gemeinsames und Übereinstimmendes auf, dafs es wohl angängig ist, dies besonders zu besprechen, sowohl um es hervorzuheben, als um Wiederholungen zu vermeiden. Die grofse Ähnlichkeit der geologischen Verhältnisse unserer afrikanischen Kolonien erklärt sich dadurch, dafs sie alle zu dem Teil des Kontinentes gehören, den Süfs (14. I, p. 500 ff.) mit Recht als ein Ganzes bezeichnete und einen Teil des »gebrochenen indischen Festlandes, des Gondwana-Landes«, nannte und den eine grofse Einfachheit des Aufbaues auf weite Entfernungen hin auszeichnet. Aufserdem liegen die Kolonien bis auf Südwestafrika ganz unter den Tropen, so dafs auch die Erosions- und Verwitterungsthätigkeit überall in der Hauptsache die gleiche ist.

West-, Zentral- und Südafrika, in welchen unsere Kolonien liegen, zeichnen sich vor allen andern Kontinenten durch ihre grofse mittlere Höhe über dem Meere aus; fast das ganze Innere ist von Hochländern eingenommen, welche teils als Hochebenen von 800 bis über 2000 m Höhe, teils als Gebirgsländer mit noch viel bedeutenderen Erhebungen erscheinen. So dehnen sich im Innern von Deutsch-Ostafrika die Hochebenen der Massai-Länder, von Unyamwesi, Ugogo, Ubena etc. weit aus, fast alle über 1000 m über dem Meere gelegen, in Deutsch-Südwestafrika liegt das ganze Innere mehr als 1000 m, in Togo mehr als 800 m hoch, und in Kamerun ist im Innern das Süd-Adamaua-Hochland ebenfalls in bedeutender Höhe gelegen.

Gegen die Küste zu sind diese Hochländer fast stets durch steil abfallende Gebirgsketten begrenzt, deren Höhe meist die der Hoch-

länder übertrifft. Streng genommen, sind diese nur der durch Erosion ausgezackte, allerdings, wie eben erwähnt, meist erhöhte Rand der Hochplateaus. Diese Randgebirge sehen wir in allen unsern Kolonien auftreten, meist ungefähr der Küste parallel. Vor ihnen liegt fast stets noch ein niedriges Vorland, das aber auch oft Höhen von 300—700 m aufweist. Dasselbe senkt sich allmählich oder in Absätzen gegen die Küste, die entweder flach, wie in Togo und dem gröfsten Teil von Kamerun, oder steil abfallend, wie im gröfsten Teil von Deutsch-Ostafrika, sein kann. Ein breites Küstenvorland fehlt nur in Deutsch-Südwestafrika, wo die Randgebirge, ganz allmählich niedriger werdend, bis an das Meer reichen.

Soweit wir wissen, besteht der weitaus überwiegende Teil Zentral- und Südafrikas aus sehr alten Gesteinen, besonders krystallinischen Schiefern und Graniten. Der Grundstock der ganzen inneren Hochländer, die Randgebirge und auch der Untergrund des Vorlandes sind aus aufgerichteten und gefalteten Schichten archäischen und wohl meist auch altpaläozoischen Alters zusammengesetzt. Alle anderen Formationen spielen eine untergeordnete Rolle. So finden wir im Innern Deutsch-Ostafrikas vielfach annähernd horizontal gelagerte Sandsteine, welche besonders im Kongostaat weit verbreitet sind, ebenso auch in Nordkamerun und im Innern von Deutsch-Südwestafrika. Versteinerungen sind in diesen Schichten fast nirgends gefunden und deshalb ist die Ansicht von Süfs, Gürich, Barrat und Schenk (14; 5; 1; 12), dafs alle diese Schichten zum Teil der Kap-, zum Teil der Karooformation gleichwertig wären, zwar wahrscheinlich, aber nicht sicher zu beweisen. Aufser diesen Schichtgesteinen treten im Innern, aber auch im Küstengebiete, vielfach jungvulkanische Gesteine und auch Vulkane auf, die besonders in Deutsch-Ostafrika und in Kamerun eine grofse Rolle spielen. Jüngere marine Sedimente fehlen, wie es scheint, in den Hochländern und Randgebirgen völlig.[1]) Im Vorland dagegen treten sie vielfach auf. Dieses ist besonders in Deutsch-Ostafrika ziemlich breit; es scheinen dort diskordant auf archäischen Gesteinen in meist schwach geneigter Lage Schichten aufzutreten, die zum Teil Landpflanzen, zum Teil aber auch marine Fossilien führen und meist zum Carbon gerechnet werden; vielfach ist aber oberer mariner Jura gefunden, vor dem wahrscheinlich auch marine Kreide- und Tertiärschichten liegen, während ganz an der

1) Nur am Nordwestende des Nyassa-Sees will Drummond (2) Telliniden gefunden haben, es erscheint dies aber deshalb als wenig wahrscheinlich, weil die betreffenden Fossilien zusammen mit Paläonisciden vorkommen, Ganoid-Fischen, die, so weit wir wissen, im Lias aussterben, während Telliniden erst von dem oberen Jura an gefunden worden sind.

Küste rezenter Korallenkalk ist. In Deutsch-Südwestafrika scheinen wie das Vorland auch marine jüngere Sedimente zu fehlen, im nördlichen Kamerun-Gebiet ist dagegen untere marine Kreide gefunden worden; es dürften auch die im mittleren Teil des Vorlandes dort ziemlich weit verbreiteten Sandsteine zu dieser Formation gehören. In Togo, das geologisch sehr schlecht bekannt ist, sind wenigstens Sandsteine an der Küste sicher nachgewiesen.

Selbstverständlich sind überall in den Kolonien die Zersetzungsprodukte der im Vorgehenden aufgezählten Gesteine verbreitet wie Sande, Lehm, Alluvien (Schlamm), Gerölle etc., doch bieten diese meist nichts besonderes; dagegen verdient der »Laterit«, der in allen unseren Kolonien auftritt, eine etwas genauere Besprechung.[1]) Der Laterit ist besonders in Ostafrika, Kamerun und Togo weit verbreitet; P. Richard (11) z. B. hebt hervor, dafs er auf seiner Reise quer durch Ostafrika 60—70 % der Oberfläche von ihm bedeckt gefunden habe. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dafs die meisten Reisenden alle eisenschüssigen, thonigsandigen Ablagerungen kurzweg Laterit nennen; doch wird er übereinstimmend aus allen Gegenden so oft angeführt, dafs an seiner grofsen Verbreitung nicht zu zweifeln ist. Aber auch in Kapland und Hereroland, also aufserhalb der Tropen, ist echter Laterit nachgewiesen (9; 13; aber auch 6). Aus fast allen Ausführungen geht hervor, dafs sowohl »der eluviale Laterit«, d. h. der durch Zersetzung Eisen enthaltender Gesteine an Ort und Stelle entstandene, als auch der durch Wegschwemmen verlagerte »alluviale Laterit« oft in bedeutender Mächtigkeit auftritt. Der erstere ist rot oder gelbrot infolge seines hohen Eisenoxyd- und Hydroxydgehaltes, der für den Laterit charakteristisch ist, zeigt aber oft weifsliche Flecken und Streifen; er hat meist poröse bis zellige Struktur, besteht aus Thon und Sand in sehr verschiedenem Mischungsverhältnis und enthält oft auch Eisenkonkretionen. Das darunter liegende Gestein, aus dem er entstanden ist, geht so allmählich in ihn über, dafs eine Grenze kaum zu ziehen ist, da die Struktur des Gesteines, auch wenn es schon durch Oxydation seiner Eisenverbindungen ganz verfärbt ist und seine Bestandteile schon gröfstenteils zersetzt sind, doch noch lange erhalten bleibt. Der alluviale Laterit zeigt natürlich viel wechselndere Beschaffenheit, er geht in Thone und Sande über, so dafs oft hier keine scharfe Abgrenzung möglich ist, auch dürfte oft eine Unterscheidung zwischen Laterit und nachträglich lateritisierten Alluvien schwierig sein. So bestreitet Dupont (3), dafs der sogenannte Laterit im mittleren Kongo-

1) Er ist besonders von Thomson (15), Pechuël Lösche (8; 9), Weifsenborn (16), Knochenhauer (7), Dusén (4) und Passarge (10) in unseren Kolonien nachgewiesen und untersucht worden.

Becken etwas mit Zersetzungsprodukten an Ort und Stelle zu thun habe, es seien hier nur Alluvien, die durch nachträgliche Bildung von Eisenkonkretionen und durch Anreicherung an Eisenoxyden lateritisch geworden seien. Je nach dem Gestein, aus dem er entstanden ist, zeigt der Laterit natürlich Verschiedenheiten, und Passarge (10. p. 397) konnte in Adamaua auch nachweisen, dafs manche Gesteine, so besonders Deckenbasalte, Phyllite, Amphibolite, Grünschiefer und rote Gneise und Granite, sowie manche Sandsteine, sehr zur Lateritbildung neigen, während andere, so viele Gneisarten und manche Sandsteine, keinen Laterit bilden. Der Grund dieses verschiedenen Verhaltens ist noch nicht festgestellt, auch die Entstehung des Laterites und die dabei wirkenden Kräfte sind noch nicht ganz aufgeklärt; sicher scheint aber Folgendes zu sein: Da sich echter Laterit nicht nur in den Tropen, sondern auch in Kapland und in Deutsch-Südwestafrika, also auch in subtropischem Klima findet, ferner nicht so sehr in Niederungen und Gebirgsländern mit üppiger Vegetation als besonders in trockenen Steppen, wie vor allem in Ostafrika, ist tropische Feuchtigkeit zu seiner Entstehung nicht nötig, ebenso sicher nicht üppige Vegetation. Im Gegenteil weist Passarge (10. p. 399) darauf hin, dafs die bei üppiger Vegetation entstehenden Humussubstanzen eine reduzierende Wirkung haben und deshalb die Bildung der für den Laterit charakteristischen Eisenoxydverbindungen verhindern oder selbst schon gebildete Oxyde wieder zu Oxydulen verwandeln. Derselbe Reisende beobachtete auch, dafs in dem grauen Flufslehm und in dem graubraunen Lehm, der durch Zersetzung mancher Gneise entsteht, zahllose Regenwürmer vorkommen, während sie im Laterit selten sind. Er schlofs daraus, dafs vor allem die Regenwürmer, welche bekanntlich zum Bohren ihrer Röhren und zu ihrer Nahrung Erde verschlucken, den Laterit reduzieren, respektive eine Lateritbildung verhindern. Dies scheint aber doch nicht genügend sicher gestellt; denn man könnte ja auch annehmen, dafs die Regenwürmer deshalb im Laterit selten sind, weil sie hier die richtigen Existenzbedingungen, vor allem die Humussubstanzen, ihre Nahrung, nicht finden, während ihnen die grauen und graubraunen Thone günstige Bedingungen bieten. Es wäre also ihr massenhaftes Auftreten in denselben nur eine sekundäre Erscheinung; das Fehlen der Lateritbildung in diesen Gneisgebieten aber ist aus anderen, uns noch unbekannten Gründen zu erklären, wie ja Passarge selbst zugibt, dafs oft an Stellen, wo Regenwürmer fehlen, auch keine Lateritbildung stattfindet, ohne dafs eine Ursache dafür anzugeben wäre (10. p. 401).

Kehren wir nun zur Besprechung der bei der Lateritbildung wirksamen Kräfte zurück, so ist vor allem hervorzuheben, dafs wir

in allen Gebieten, wo Laterit vorkommt, die heftigen tropischen Regen finden, die plötzlich alles durchnässen, während ebenso rasch durch die glühende Sonne das Auftrocknen erfolgt. Ferner finden wir hier überall auch grofse tägliche Temperaturschwankungen. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dafs diese beiden Faktoren: völliges Durchtränken und Ausdörren, rasche und starke Erwärmung und Abkühlung des Bodens, durch ihren häufigen Wechsel eine Hauptrolle bei der Lateritbildung spielen; es wirkt dabei wohl auch mit, dafs das Regenwasser infolge der aufserordentlich häufigen Blitze bei Gewittern in Afrika gröfseren Säuregehalt hat (8; 10. p. 398).

An den Laterit schliefst Passarge (10. p. 394), wohl mit Recht, die eisenschüssigen Krusten an, die sich oft an nackten Felsen, aber auch an der Oberfläche von Laterit in Afrika finden. Seine Erklärung für die Bildung derselben ist folgende: Bei den heftigen Gewitterregen dringt das säurereiche Wasser in das Gestein, besonders, wenn es, wie Sandstein oder Laterit, sehr porös ist, ein und löst dabei manche Bestandteile, vor allem die Eisensalze. Wenn nun nach dem Regen die heifse Tropensonne auf den nackten Fels brennt, so verdunstet das Wasser an der Oberfläche sehr intensiv, und infolge der Kapillarität wird auch das tiefer eingedrungene dorthin gesogen; bei der Verdunstung schlagen sich nun die im Wasser gelösten Stoffe zwischen den oberflächlichen Gesteinsteilchen nieder, und so entstehen die harten, an Eisen reichen Krusten, die man als Schutzrinden bezeichnete, obwohl sie dem Gestein meist nicht lange Schutz gewähren, da sie infolge der Insolation besonders leicht abspringen.

Die heftigen tropischen Regen haben aber auch noch eine andere geologische Bedeutung. Indem nämlich die Gewässer plötzlich riesig anschwellen, sind selbst bei mäfsigem Gefäll kleine Wasserläufe im stande, gewaltige Massen lockeren Materials in wildem Durcheinander fortzureifsen, und indem sie ebenso rasch, als sie gekommen, wieder versiegen und verdunsten, wird das Material, grobes wie feines, abgerollte wie eckige Trümmer, durcheinander abgelagert und zwar oft lokal in bedeutender Menge. So erklärt sich auch das Vorkommen alluvialen Laterites, in welchem feiner Thon, Sandkörner und Glimmerschüppchen gemischt sind, wie im eluvialen. Bei uns erzielt das stetig fliefsende Wasser eine Sonderung der groben und feinen Bestandteile, was die grofsenteils periodischen Gewässer Afrikas nicht oder nur in geringem Grade thun können. Durch die mächtigen Schuttmassen und das unverhältnismäfsig breite Bett dieser Gewässer sind auch viele Reisende zu der Meinung verführt worden, dafs hier einst infolge feuchteren Klimas viel stärkere Flüsse vorhanden gewesen seien wie jetzt.

Ebenso wie die erodierende Thätigkeit des Wassers, ist auch die Verwitterung in unseren Gebieten verschieden von den Verhältnissen in Europa. Sie ist hier offenbar viel stärker, besonders wirken an nackten Felsen die Insolation und die täglichen Temperaturschwankungen (10. p. 393 ff.). Wie stark hier die Zersetzung der Gesteine ist, dafür möchte ich die Angaben Duséns (4) anführen, der in Nord-Kamerun 30—40 m mächtige Schichten von eluvialem Laterit und fast ebenso tief zersetzte Gesteine öfters beobachtete. Diese starke und tiefgehende Zersetzung erschwert natürlich sehr die Beobachtung und macht es für den Reisenden oft fast unmöglich, ganz frische Gesteinsproben zu sammeln.

Literaturverzeichnis zur Einleitung.

1. M. Barrat: Sur la Géologio du Congo Français, Paris 1895.
2. H. Drummond: Inner-Afrika, Gotha 1890.
3. Dnpont: Lettres sur le Congo, Paris 1889.
4. P. Dusén: Om nordvästra Kamernn områdets geologi (Geol. fören. i Stockholm förh. 1894, H. 1).
5. Gürich: Überblick über den geologischen Bau des afrikanischen Kontinents [m. Karte] (Peterm. Mitt., 1887, p. 257).
6. Hindorf: Die Bodenbeschaffenheit des Herero-Landes (Denkschr. betreffend das südwestafrik. Schutzgeb., 1894, III)
7. Knochenhauer: Geol. Untersuchungen im Kamerun-Gebiete [m. Karte] (Mitt. aus d. d. Schutzgeb., 1895, p. 81).
8. Pechuël Lösche: Westafrikanische Laterite (Ausland, 1884, p. 401).
9. Pechuël Lösche: Südafrikanische Laterite (Ausland, 1885, p. 501).
10. Dr. S. Passarge: Adamaua, Berlin 1895
11. P. Reichard: Reisebeobachtungen aus Ostafrika (Verh. des 7. D. Geogr.-Tages, p. 91).
12. A. Schenk: Gebirgsbau und Bodengestaltung von Deutsch-Südwestafrika (Verh. des 10. D. Geogr. Tages, Berlin 1893, p. 155).
13. O. Schinz: Deutsch-Südwestafrika, Oldenburg 1891.
14. E. Süfs: Das Antlitz der Erde, Leipzig 1885.
15. J. Thomson: Notes on the Geologie of Usambara (Proc. r. geogr. soc., 1879 p. 558).
16. B. Weifsenborn: Bericht über die geologischen Ergebnisse der Batanga-Expedition (Mitt. a. d. d. Schntzgeb., 1888, p. 52).

Deutsch-Ostafrika.

Deutsch-Ostafrika, weitaus die gröfste unter allen deutschen Kolonien, umfafst ein Gebiet, das in der Mitte von Äquatorial-Afrika von der Küste bis in das Herz des Kontinentes reicht, es zeigt deshalb alle charakteristischen Erscheinungen Zentralafrikas: Wir finden hier eine typische Korallenküste, weite Küstenebenen, gewaltige Randgebirge, riesige Hochländer und tief im Innern die grofsen Seen.

Es ist nicht nötig, näher auf die orographischen Verhältnisse des Schutzgebietes einzugehen; es genügt, sie in den Hauptzügen hervorzuheben. Die Küste fällt gröfstenteils steil gegen das Meer ab, nirgends tritt aber ein höheres Gebirge nahe an den Strand, sondern es ist überall eine Küstenebene vorhanden, die kontinuierlich oder in Terrassen ansteigt; sie ist es, welche wir als Vorland bezeichnen wollen. Dasselbe ist gröfstenteils keine eigentliche Tiefebene, sondern weist Höhen bis zu 400, im Makonde-Plateau im Süden des Schutzgebietes sogar bis 700 m auf. Im Norden von Deutsch-Ostafrika ist es ziemlich schmal und wird allmählich nach Süden zu breiter, südlich des Rufidjiflusses reicht es bis weit nach Westen. Hinter ihm erheben sich, meist schroff ansteigend, die Randgebirge Äquatorial-Afrikas, welche im Norden in die Gebirgsinseln von Usambara und Pare geteilt sind und sich jenseits des Pangani-Flusses in den Ungúu-Bergen und den Gebirgen von Ukami und Usagara nach Südwesten zu fortsetzen. Am Rufidji aber treten diese Bergzüge plötzlich weit nach Westen zurück, sie streichen erst jenseits der Ulanga-Tiefebene weiter. Südlich des Ulanga scheinen die Randgebirge nicht so charakteristisch ausgebildet zu sein wie im Norden, sie bilden hier wohl einen ungefähr nordsüdlichen Zug vom oberen Ulanga zum Rovuma-Oberlauf. Die Randgebirge besitzen teilweise ganz bedeutende Höhen, und zwar sind es meist nicht schroffe Einzelberge, sondern ganze Gebirgszüge und Hoch-


38
39
40

länder, welche oft über 2000 m, manchmal sogar über 2500 m sich erheben. Während sie zu dem Vorland meist sehr schroff abfallen und unvermittelt sich aus der Hügellandschaft desselben erheben, gehen sie ziemlich allmählich in die Hochländer über, welche fast das ganze Innere Deutsch-Ostafrikas einnehmen. Es sind dies gröfstenteils wellige Ebenen, durchsetzt von einzelnen Höhen oder Höhenzügen; selten sind gröfsere Gebirge vorhanden. Diese Hochländer sind fast durchwegs mehr als 1000 m über dem Meer gelegen, nur einzelne Depressionsgebiete liegen tiefer. Durch einen scharfen Plateaurand, der vom Natron-See bis nördlich des Nyassa das Gebiet durchzieht, sind sie in zwei Hauptteile getrennt. Die Hochländer jenseits dieses Plateaurandes, der meist mehrere 100 m hoch ist, sind im ganzen und grofsen höher gelegen, als diejenigen östlich desselben; sie senken sich ganz allmählich gegen den Viktoria-See und den Malagarasi-Flufs hin. Im Norden des Schutzgebietes, westlich des Manyara-Sees, erreichen sie ihre gröfste Höhe, hier scheinen sie auch mehr gebirgig zu sein. Im Süden von Deutsch-Ostafrika sind die Verhältnisse anders. Hier erhebt sich das Nyassa-Hochland an der Ost- und Nordostseite des Nyassa-Sees bis über 2500 m, es fällt aufserordentlich steil gegen den Nyassa-See ab und zieht sich nördlich von der Senkung des Sees nach Westen, begrenzt also hier die Hochländer, welche östlich des grofsen, oben erwähnten Plateaurandes liegen, im Süden mit einem Steilrand und geht in die westlichen Hochländer über. Dieses Nyassa-Hochland besitzt aber grofsenteils Gebirgscharakter, und auch seine westliche Fortsetzung südlich des Rikwa-Sees scheint sehr gebirgig zu sein. Im Südwesten dieses tief eingesenkten Sees geht es dann in die Hochplateaus und Gebirgsländer über, welche ganz im Westen unseres Gebietes dem Tanganyika-See entlang ziehen und dann im Norden das Gebiet zwischen dem Viktoria-, Kivo- und Albert Edward-See, das sogenannte Zwischenseegebiet, einnehmen. Dieser Zug von Gebirgen, der 1400—2500 m über dem Meere liegt, wird ganz passend als Rückgrat von Afrika bezeichnet. Dieses wird der Länge nach von einem tief eingesenkten Depressionsgebiet durchzogen, das durch den Tanganyika-, Kivo-, Albert Edward- und Albert-See bezeichnet ist, und dadurch in zwei scharfgetrennte Hochlandsgebiete geteilt, die auffälliger Weise ihre höchsten Höhen ganz nahe am Rande der Depression besitzen, während sie nach Osten und Westen zu allmählich niederer werden.

Als besonders charakteristisch für Deutsch-Ostafrika ist hervorzuheben, dafs schroffe, zackige Gebirge fast gänzlich fehlen; dagegen erheben sich vielfach hohe Einzelberge, Vulkane, zu bedeutenden Höhen unvermittelt mitten aus den Hochebenen, und die Gebirge und

Hochländer enden meist in schroffen, oft sehr hohen Steilrändern, was besonders an den Depressionsgebieten um Nyassa-, Rikwa-, Eiassi- und Tanganyika-See auffällig hervortritt.

Über die geologische Beschaffenheit unseres Gebietes besitzen wir zwar eine Fülle von Angaben, doch sind wir im ganzen und grofsen nicht gut darüber orientiert, da die meisten Angaben unzuverlässig und ungenau sind, und fast nirgends systematische Untersuchungen vorgenommen worden sind. Über weite Gebiete sind wir überhaupt nicht unterrichtet, während über andere zwar viele, aber oft unklare und sich widersprechende Angaben vorliegen. Es ist deshalb kaum möglich, sich eine richtige Vorstellung von dem Gesamtaufbau Deutsch-Ostafrikas zu machen, und alle Schlüsse, die aus dem bis jetzt Bekannten gezogen werden, stehen daher auf sehr schwachen Füfsen.

Über die Geologie unseres Schutzgebietes oder Teile desselben sind schon mehrere Arbeiten vorhanden. Die älteste davon ist die von Sadebeck (95), sie ist aber infolge der grofsen Zahl neuerer Forschungen ganz veraltet. Das gleiche gilt von den Vorträgen Eberts (32) und Ganzenmüllers (42), sie werden deshalb im Folgenden nur wenig Berücksichtigung finden. Grundlegend sind dagegen die Angaben von Thomson (124—129), Stuhlmann (111—118) und Baumann (3; 4), ferner die Abhandlungen von Futterer (40), Süfs (120) und Toula (131). Geologische Karten finden wir bei Sadebeck (95), Thomson (124; 128), Baumann (3; 4), Stuhlmann (116), Toula (131) und Peters (84). Diejenige von Sadebeck ist sehr veraltet, dagegen die von Thomson (124) in ihren Grundzügen richtig; die neueste Karte von Peters aber ist nur eine verschlechterte Ausgabe der Stuhlmannschen Karte, es ist darauf schon längst Bekanntes gar nicht berücksichtigt. Übrigens begehen Stuhlmann und Baumann den Fehler, ihre Befunde allzusehr zu verallgemeinern, ohne sich viel um die Angaben anderer Reisender zu bekümmern, und nur Toula hat sich bemüht, alles vorhandene Material zu seiner Übersichtskarte zu verwerten.

Wenden wir uns nun zu einer kurzen Besprechung der Formationen, die wir in unserem Gebiete zu unterscheiden haben, so ist leider hervorzuheben, dafs wir über das Alter und die Stellung derselben meist sehr schlecht unterrichtet sind, da nur wenig sicher bestimmte Fossilien vorliegen, und genaue Profile fast nirgends aufgenommen worden sind. Übrigens besteht der weitaus gröfste Teil Deutsch-Ostafrikas aus Graniten, Gneisen und krystallinischen Schiefern, mit welchen besonders im Nordwesten des Gebietes auch Schichten vorkommen, in welchen allerdings noch keine Fossilien gefunden worden sind, die wir aber nach der Analogie mit Südafrika wohl als altpaläozoisch

ansehen müssen. Eine Trennung in einzelne Formationen ist hier aber natürlich noch unmöglich, deshalb werden alle diese Gesteine, welche vielfach gefaltet und aufgerichtet die Grundlage des Landes bilden, als Primärformation zusammengefafst. Im Vorland lagern diskordant auf derselben in meist nur schwach geneigter Lage Sandsteine, Mergel und Kalke, die meist für karbonisch gehalten werden und teils Landpflanzen, teils Marinfossilien enthalten, und vor und über diesen befinden sich im Norden unseres Gebietes ähnliche Sedimentgesteine in derselben schwach geneigten Lage, welche zahlreiche Marinfossilien enthalten, auf Grund deren sie mit Sicherheit als zum oberen Jura gehörig erkannt worden sind. Ganz nahe an der Küste befinden sich noch weitere Sedimentgesteine, die wahrscheinlich zur Kreide und zum Tertiär gehören, und die Küste selbst besteht meist aus jungen, zum Teil sicher rezenten Korallenkalken. Im Innern des Landes liegen wie im Vorland auf den alten aufgerichteten Schichten vielfach Sandsteine und Thonschiefer in meist horizontaler Lage; es sind aber leider in denselben fast nirgends Fossilien gefunden worden, so dafs ihr Alter noch sehr unsicher ist. Vereinzelt treten hier an Seen und in Niederungen auch Kalke und Mergel auf, die wohl alle lakustren Ursprungs und von sehr geringem Alter sind. Jüngere marine Schichten sind aber nirgends gefunden worden. Eine grofse Rolle spielen in unserem Schutzgebiete, besonders in den Hochländern des Innern, vulkanische Gesteine. In der Nähe der Depressionsgebiete sind solche und zwar ganz junge Eruptivgesteine in weiter Verbreitung vorhanden und setzen oft gewaltige Vulkane zusammen. Dafs in den Flufsniederungen überall Alluvien verbreitet sind, und dafs die Zersetzungsprodukte der alten Gesteine, besonders der Laterit, im ganzen Gebiete die Oberfläche bedecken, braucht nicht erst hervorgehoben zu werden.

Sowohl durch die orographischen Verhältnisse, als auch durch die geologischen ergibt sich eine ziemlich scharfe Gliederung des Gebietes in zwei Hauptteile, das Vorland und das Innere. Das erstere zerfällt wieder in die Strandzone mit den jungen Korallenkalken, die Jura-Kreidezone und in eine dritte Zone von Sedimentgesteinen unbekannten Alters, in welcher aber die krystallinischen Gesteine schon vielfach zu Tage treten. Im Innern dürfte am besten eine Trennung der mehr gebirgigen Teile, also der Randgebirge und des sog. Rückgrates von Afrika und der Hochländer sein, von welchen die ersteren der Hauptsache nach aus alten Schiefergesteinen, im Innern oft von Sandstein überlagert, zusammengesetzt sind, während die letzteren zum Teil aus Granit, zum Teil aber auch aus Gneisen und alten Schiefern und aus jungvulkanischen Gesteinen bestehen. Da die Gebirge und speziell die Randgebirge vielfach in die Hochländer übergehen, und

diese zum Teil ebenso aufgebaut sind, wie die angrenzenden Berge, ist natürlich die letztere Einteilung mehr durch praktische Gründe bedingt, da eine auf den geologischen Verhältnissen beruhende Einteilung bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse hier nicht möglich ist.

I. Das Vorland.

Es umfafst von Norden nach Süden die Landschaften Tangaland, d. h. das Küstengebiet von Usambara, Useguha zum Teil, Ukami zum Teil, Usaramo, Khutu, Mahenge und das ganze Gebiet zwischen Rufidji und Rovuma bis über den 37. Grad ö. L. ca. Da in dem nördlich angrenzenden englischen Gebiete die Verhältnisse ähnlich sind, wie in unserem, und dieses in engem Zusammenhang mit demselben steht, auch ziemlich gut bekannt ist, erscheint es angebracht, auch die Verhältnisse dieses Landstrichs zwischen Mombas und Taweta mit zu besprechen. Es sind dort die Landschaften Duruma, Taita und Taweta.

1. Die Küste.

Wie schon erwähnt, ist die Küste Deutsch-Ostafrikas gröfstenteils nicht flach, sondern fällt meist in einen Steilrand ab, der 10—40 m hoch bald direkt am Meer, bald etwas landeinwärts auftritt. Nach allen Angaben besteht er aus Korallenkalk- und Sandstein (3. p. 19, 20; 17. p. 193; 51. p. 252; 70. I. p. 12, 14; 111. p. 174—175; 112. p. 48; 116. p. 832; 117. p. 283; 82; 124. vol. II. app. III; vol. I. p. 75; 125. p. 558; 130. p. 418). Diese Gesteine treten ebenso auch auf allen Inseln längs der Küste auf, auch Sansibar selbst scheint fast ganz aus ihnen zusammengesetzt zu sein (26. I. p. 22—24; 82. p. 631; 112. p. 48; 116. p. 832). Nur an einigen Punkten sind sie genauer untersucht; wir sind deshalb über vieles noch nicht genügend unterrichtet. So wird das Alter der Korallenkalke und Sandsteine oft als jungtertiär angegeben, doch sind an der Küste noch nie tertiäre Fossilien gefunden worden; nur auf der Insel Sansibar fand Stuhlmann (112. p. 48; 116. p. 832) Operculinen, und Peters (95. p. 28) Cerithien. Im Korallenkalk selbst fand v. d. Decken (26. I) und Stuhlmann (112. p. 48) auf Sansibar, Ortmann (82. p. 641) bei Dar-es-Salaam nur rezente Formen, wie sie dort an der Küste noch leben. Es ist also sicher, dafs wenigstens ein Teil der Kalke rezent ist.

Auch über den Aufbau des Steilrandes sind wir nur an einigen Punkten unterrichtet. So fand Ortmann (82 p. 641) an dem 10—12 m hohen Steilrand von Ras Chokir bei Dar-es-Salaam unten, 2 m ca. mächtig, festen Korallenkalk, darüber, 2—6 m, Trümmergestein aus Korallenkalk- und Sand und Conchilienfragmenten, und oben, 3—5 m,

feinen Dünensand, welcher nach oben tiefrot (lateritisiert) und von Humus überdeckt war, und in dem Fragmente rezenter Seemuscheln sich fanden. Vor dem Steilrand treten vielfach typische Strandriffe auf, teils direkt an der Küste, teils in dem ziemlich seichten Sansibar-Kanal. Auf Inseln in letzterem und an der Küste bei Lindi fand Ortmann kompakten Korallenkalk 20—40 m über dem Meer, Sandstein erwähnt er aber nicht. An anderen Stellen scheint aber oft der Korallendetritus und Sand durch Kalk zu einem lockeren Sandstein verfestigt zu sein, wie Thomson (124. II; 125. p. 558) von Pangani und Dar-es-Salaam, und Stuhlmann (112. p. 48) auch von ersterem Orte und der Westseite der Sansibar-Insel erwähnt. Vielleicht ist der letztere identisch mit dem, anscheinend ziemlich mächtigen, graubraunen, lockeren Sandstein, den v. d. Decken von Sansibar beschreibt und abbildet (26. I. p. 22—24, Abb. p. 54). Anders ist aber der Sandstein aufzufassen, den Stuhlmann (112. p. 48; 116) von Sansibar und Bagamoyo erwähnt. Dieser liegt unter dem Korallenkalk, ist sehr grobkörnig und hart und soll starke Erosionsspuren zeigen, woraus Stuhlmann schliefst, dafs er vor der Bildung der Riffe eine Zeitlang über dem Meeresspiegel war. In diesem Sandstein, der in sanft nach Osten fallenden Schichten in oder etwas über dem Meeresspiegel ansteht, sind Fossilien nicht gefunden worden. Doch traf, wie oben erwähnt, Stuhlmann bei Kokotoni auf Sansibar an seiner Stelle eine weiche, bröckelige Schicht mit Massen von Operculinen. Es ist deshalb nicht unwahrscheinlich, dafs diese Schichten dem Tertiär angehören, ebenso wie dio oft mehrere Kilometer von der Küste auftretenden Korallenkalke, die jünger sein müssen als die spätmesozoischen Ablagerungen und älter als der Küstensteilrand. Die Fossilien, die sie enthalten, sind aber noch nicht untersucht und wir können daher als feststehend nur sagen, die Küste Deutsch-Ostafrikas besteht in einer Breite von mehreren Kilometern der Hauptsache nach aus sehr jungen, zum Teil rezenten Korallenkalken, unter welchen vielfach Sandsteine lagern, die aber auch oft von ganz jungen, aus erhärtetem Detritus gebildeten Sandsteinen überlagert werden. Zu erwähnen ist übrigens noch, dafs am Ruhoi-Flufs nördlich des Alluvialgebietes der Rufidji-Mündung zahlreiche heifse Quellen vorhanden sind, welche nicht unbeträchtliche Sinterbildungen abgesetzt haben (138. p. 650) und dafs südöstlich des Lindi-Kricks sogar zwei grofse Krater entdeckt worden sind (144. p. 311); diese leider noch nicht näher untersuchten Vorkommnisse weisen darauf hin, dafs die Steilküste Deutsch-Ostafrikas wahrscheinlich einer Bruchlinie entspricht.

Da feststeht, dafs der Steilrand oft in einer Höhe bis zu 40 m aus rezenten Korallenriffen besteht, so ist sicher bewiesen, dafs in

jüngster Zeit eine Hebung von mindestens diesem Betrage stattgefunden haben mufs (3. p. 17; 82. p. 643; 111. p. 175; 112. p. 48; 124. I. p. 75; 125. p. 558). Aber auch an Stellen, wo der Korallensteilrand fehlt, sind Spuren davon vorhanden; so sind an der sandigen Küste zwischen Wanga und Muoa in Tangaland viele Seemuschelreste, und es erheben sich dort drei Dünenketten, je 2—3 m hoch, als Reste alter Strandlinien (3. p. 12). Übrigens sind nach Thomson (124; 125) sowohl bei Pangani als bei Dar-es-Salaam zwei deutliche breite Strandterrassen zu unterscheiden, die der Hauptsache nach aus Korallenkalk-Trümmern und Sand bestehen. Es mufs also in neuerer Zeit eine Hebung mit 2—3 Pausen stattgehabt haben. Stuhlmann (117. p. 283) nimmt an, dafs sie bei Dar-es-Salaam, wo vor dem Steilrand schlammige Lagunen über dem Meeresspiegel sind, noch fortdauere, doch ist ein sicherer Beweis dafür nicht vorhanden; dagegen haben wir mehrere Anhaltspunkte, dafs der Strand wenigstens teilweise sich gegenwärtig senkt, resp. das Meer ansteigt. So soll bei Tongoni in der Tangata-Bai (Tanga-Küste) das Meer so stark vordringen, dafs viele Plätze, wo Häuser und Kokospalmen standen, schon ganz überflutet sind, und auch jetzt (1891) noch Häuser abgebrochen werden mufsten, weil die Flut sie schon erreichte (31. p. 85; 3. p. 17). Auch bei Muoa und Wanga dringt das Meer gegen die Wohnhäuser vor; letzterer Ort mufs durch Dämme geschützt werden und ist schon fast zu einer Insel geworden (3. p. 17). Baumann (3. p. 17) erklärt auch die tiefen Ästuarien an der Tanga-Küste dadurch, dafs das Meer in die Mündungen der Flüsse, wo die Korallenriffe unterbrochen sind, eindringe. Stuhlmann (117. p. 283) glaubt, auch bei Dar-es-Salaam an einem Teil des Strandes eine Senkung annehmen zu müssen.

Wir sehen also an der Küste Deutsch-Ostafrikas die interessante Erscheinung, dafs nach einer ziemlich bedeutenden, allerdings öfters unterbrochenen, negativen Bewegung (Hebung) in neuester Zeit wenigstens in manchen Gebieten eine positive eingetreten ist. Leider sind noch viel zu wenig sichere Daten bekannt, um diesen Vorgang in seinem ganzen Umfang richtig beurteilen und daraus weitergehende Schlüsse ziehen zu können.

2. Die Jurazone.

Da das Küstenland überall mit Laterit, Sand und anderen Alluvien bedeckt und Aufschlüsse deshalb selten sind, haben wir nicht genug sichere Anhaltspunkte, um genaue Grenzen zwischen den einzelnen Formationen ziehen zu können; so ist es auch nicht möglich, die junge Küstenzone scharf abzugrenzen, sicher ist nur, dafs sie oft mehrere

Kilometer breit ist, da Korallenkalke in dieser Ausdehnung erwähnt werden. Hinter dieser Zone finden wir nun in einem Teil unseres Gebiets eine Reihe meist leicht gegen die Küste einfallender Sedimente, Sandsteine, Mergel und Kalke, in welchen an verschiedenen Punkten Fossilien gefunden worden sind. Fast alle diese weisen auf oberen Jura hin; da aber konkordant über diesen Schichten näher an der Küste öfters noch weitere Sedimente liegen, müssen diese jünger sein; es ist wahrscheinlich, dafs sie der unteren Kreide angehören. Binnenwärts von dem Jura treten oft ähnliche Gesteine in gleicher Lage auf, und es ist deshalb die Abgrenzung der Jurazone ziemlich schwierig. Bis jetzt ist derselbe nur von Mombas bis Usaramo gefunden wordeu, weiter südwärts siud keinerlei Spuren davon vorhanden.[1])

a) Jura bei Mombas.

Über die Schichtfolge und die Lagerung des Jura von Mombas wissen wir nur wenig. Er tritt nur ganz nahe an der Küste in anscheinend schmalem Zuge auf. Die Ammoniten, die fast alle Hildebrand (51) fand und Beyrich (6) beschrieb, stammen aus Sphärosideritknollen, welche in eisenreichem, thonigem Sandstein vorkommen; aufserdem wird aber hier hinter der Korallenzone auch Schieferthon mit Eisennieren, blauer Kalk und Sandstein bei Rabai erwähnt, Gesteine, die wahrscheinlich noch zum Jura gehören (128. p. 48). Die Sandsteine aber, die, zum Teil verkieseltes Holz führend, bei Rabai und Duruma erwähnt werden, werden als viel älter angesehen. Die Fundplätze der Fossilien liegen nördlich von Mombas vor einem Coroa-Mombas genannten Höhenzuge; es sind nach Beyrich (6. p. 767) drei Lokalitäten zu unterscheiden: eine nahe an diesen Höhen, eine zweite weiter entfernt gegen die Küste zu und eine dritte nordwestlich von der Mombas-Bai. Von dem ersten und dritten Fundort stammen Ammoniten, die auf das Kimmeridge Europas und den Katrol-Sandstein Indiens hinweisen, während zwei Austernarten von dem zweiten Fundplatz dem Neokom angehören, so dafs also hier vor dem Jura noch eine schmale Kreidezone anzunehmen wäre.

b) Jura im Hinterland von Tanga und Pangani.

Während über das ganze Gebiet zwischen Mombas und dem Umba-Flufs keine Angaben vorliegen, sind hier in Tangaland überall hinter der Korallenkalkzone Sedimentgesteine gefunden worden, die

---

1) Fast alles, was über den Jura von Ostafrika bekannt ist, finden wir bei Futterer (40), wichtig sind ferner besonders die Arbeiten von Beyrich (6) und Tornquist (132), einzelne Angabeu liefern uns Jäckel (56) und Stuhlmann (111; 112; **116**; **117**; 118); siehe auch 3; 4; 17; 37; 51; 68; 69; 105; 124; 125; 128 u. 130.

zum Teil sicher zum Jura gehören, zum Teil aber auch zum Karbon gerechnet werden, während andere ganz unsicher in ihrer Stellung sind. Zu letzteren gehören vor allem die grauen Thonschiefer in Digoland, wo bisher aufserdem nur am Kilulu-Berg bei Muoa Jurakalk gefunden worden ist (3. p. 117; 118. p. 80). Südlich des Sigi-Flusses ist dieser Kalk in der Steppe hinter Tanga ziemlich verbreitet (3. p. 116, p. 4, 5); er soll nach Baumann (3. p. 118) Foraminiferen und Radiolarien enthalten, die seine Zugehörigkeit zum Jura beweisen. Von anderen sind aber diese Fossilien nicht gefunden worden. In diesem Kalke, den der Sigi und Mkulumusi durchbricht, sind an dem letzteren Flufs mehrere Höhlen, die Fledermaus-Guano enthalten (3. p. 101; 40. p. 17), und es sind dieselben Kalke, aus welchen Jäckel (56) mehrere Fossilien beschreibt, welche leider meist zu schlecht erhalten waren, um genau bestimmt werden zu können; die wenigen bestimmbaren gehörten zum Oxford. Auch der feste Kalk bei Mtaru am Pangani-Flufs (112. p. 48; 132. p. 1) dürfte identisch mit diesem sein, ebenso die »pisolithischen Kalke mit Marinfossilien«, welche Missionar Farler in der Steppe zwischen Tongoni und Umba fand (37. p. 87). Bei Mtaru sind aber aufser diesem Kalk auch Mergel voll blaugrauer, kieseliger Kalkknollen und Septarien, oft von Kalkspatadern durchzogen, gefunden, aus welchen Tornquist mehrere Oxford-Ammoniten beschreibt (112. p. 48; 132). Auch bei Mauria, weiter abwärts am Pangani, sind solche Septarien (40. p. 18). Welche Stellung dem Sandstein bei Pangani (40. p. 18) und hinter Tongoni (37. p. 85), sowie dem zwischen Leva und Tschogwe (111. p. 174) zuzuweisen ist, ist noch unklar, da Fossilien noch nicht bekannt sind.

Der Jurakalk liegt im ganzen fast horizontal, er ist nur schwach gegen die Küste geneigt (3. p. 4, 5, 116), bis jetzt ist nur von Mkusi bis Tanga von Lieder ein Profil aufgenommen worden, das uns über die Lagerung desselben und seine Stellung zu den ihn begleitenden Sedimentgesteinen Aufschlufs gibt. Es erscheint daher angebracht, es ausführlicher zu erörtern. Dort treten zu Tage:

a) Zu unterst Konglomerat, graues Zement, stark kalkhaltig, die abgerollten Knollen Usambara-Gneis; Mächtigkeit unbekannt;

b) blaugrauer Thonschiefer mit zahlreichen Schwefelkieskonkretionen, am Mkulumusi bei Tanga anstehend in der Hochwasserlinie, führt zahlreich Ammoniten und kanalikulate Belemniten;

c) dichter, dickbankiger Kalkstein, der am Mkulumusi die Siga-Höhlen führt. Mächtigkeit 70—90 m, in einzelnen Bänken zahlreiche Tierreste.

Lieder (40. p. 17) meint, dafs durch die Zersetzung der Pyritkonkretionen die Schwefelwasserstoff-Quellen entstanden seien, die

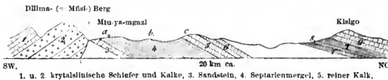
am Sigi bei Amboni hervorquellen und nach einer Analyse neben Schwefelwasserstoff besonders Ammoniak, ferner aber auch Chlorkalium, Chlornatrium, Chlorcalcium und Chlormagnesium enthalten (99). Baumann (3. p. 20) nimmt an, dafs sie mit einer Verwerfung zwischen dem Jura und dem Korallenkalk zusammenhingen, und weist darauf hin, dafs auch bei Pangani an der Grenze beider Kalktuffe mit Resten rezenter Landpflanzen (112. p. 48; 3. p. 20) vorhanden sind, welche die Absätze ähnlicher Quellen seien. Einen sicheren Beweis für diese Ansicht besitzen wir aber noch nicht. Der blaugraue Thonschiefer b von Lieder ist übrigens nach Futterer ein kalkiger Mergel mit Glimmerblättchen, in welchem Konkretionen von Pyrit und solche von Kalksandstein zu unterscheiden sind. Erstere enthalten Aspidoceraten, letztere Macrocephalen; der Kalk c enthält oft Sandkörner; Foraminiferen oder Radiolarien wurden in ihm nicht gefunden, doch ist er sicher mit den oben erwähnten Kalksteinen identisch. Ebenso dürften auch, wie Futterer hervorhebt, die Mergel mit den Thonschiefern in Digoland und den am Pangani gefundenen Septarienmergeln zusammengehören, und die Kalksandsteinknollen von Mkusi mit den kieseligen Kalkknollen von Mtaru zu vergleichen sein; aber die Mergel sind nach Futterer kaum einheitlich, sie gehören wohl verschiedenen Zonen an, worauf besonders der Umstand hinweist, dafs die verschiedenen Konkretionen von Mkusi verschiedene Ammoniten-Genera enthalten. Die letzteren gehören auch hier zum Oxford, so dafs die Mergel und die überlagernden Kalke dieser Jurastufe zuzurechnen sind. In dem unterlagernden Konglomerate sind Versteinerungen nicht gefunden worden, doch ist die Ansicht Futterers sehr wahrscheinlich, dafs es sich bei der Transgression des Jurameeres über die krystallinischen Gesteine von Ostafrika bildete. Vielleicht ist der braune Sandstein von Pangani und Tongoni mit dem Ammoniten führenden Kelloway-Sandstein von Mombas identisch, ebenso die Mergel von Mkusi und Mtaru mit denjenigen von Rabai bei Mombas, so dafs der obere Jura hier wie dort ausgebildet wäre. Sedimente aber, die der Kreide von Mombas entsprächen, sind aus Tangaland nicht bekannt, dürften hier auch fehlen, da die Oxfordschichten ganz dicht hinter der Korallenküste beginnen.

c) Jura im Hinterlande von Saadani und Bagamoyo.

Weiter südlich vom Pangani-Flufs in Useguha dürfte Jura vor dem hier deutlichen Steilrand der krystallinischen Gebirge wohl vorhanden sein, es liegen aber keine Beobachtungen hierüber vor. Erst aus dem Hinterlande von Saadani und Bagamoyo haben wir wieder sichere Angaben, hauptsächlich durch v. d. Borne in Futterer (40. p. 36)

und durch Dr. Stuhlmann (111; 112; 116; 117), die durch die Berichte anderer Reisender ergänzt werden. Aber nur nordwestlich von Saadani hat durch v. d. Borne ein ziemlich vollständiges Profil festgestellt werden können, während sonst nur Einzelangaben vorliegen, aus welchen sich kaum ein klares Bild von der Verbreitung und Lagerung des Jura gewinnen läfst. Dieses Profil zeigt uns folgende Verhältnisse:

Profil durch den Jura im Hinterlande von Saadani (nach v. d. Borne in Futterer).



1. u. 2. krytalsliniscbe Schiefer und Kalke, 3. Sandstein, 4. Septarienmergel, 5. reiner Kalk, 6. grobsandiger Kalk, 7. Mergel, 8. Gyps, 9. Sandstein. *a*, *b*, *c*, Fossilien-Fundplätze.

Durch eine Verwerfung von den krystallinischen Schiefern und Kalken, die hier von Westen bis zum Dilima- (= Mfisi-) Berg am Wami reichen, scharf getrennt, treten hier, schwach nach Osten geneigt, zuerst Sandsteine ohne Fossilien, dann Septarienmergel, 300 m ca. mächtig, auf. Darüber folgen zuerst reine Kalke, 10 m mächtig, grobkörnig und braun mit spätigen Teilen, und dann grobsandige Kalke. Hierauf ist das Profil unterbrochen bis zum Kisigo-Berg, wo 80 m mächtige Schichten, sehr schwach nach Osten fallend, anstehen; es ist hier grauer Mergel, der eine Gypsbank einschliefst, und kalkhaltiger, feinkörniger Sandstein. Bei Mtu-ya-mgazi und 1300 m weiter nordöstlich davon ist je ein Ammonit in den Septarienmergeln gefunden worden, der auf Callovien respektive Grenzzone von Callovien und Oxford hinweist. Die Mergel entsprechen also in ihrem oberen Teil denjenigen von Mtaru und Mkusi. Die Kalke darüber, deren Fossilien leider unbestimmbar waren, dürften wohl den Kalken *c* im Profil von Mkusi entsprechen. Die Schichten am Kisigo-Berg aber müssen ihrer Lagerung nach jünger sein als diese Juraschichten, sie werden also wahrscheinlich dem obersten Jura oder der unteren Kreide angehören.

Auffälligerweise fand Stuhlmann (117. p. 283) in derselben Gegend ziemlich abweichende Verhältnisse. Von Kiwansi an nach Nordwesten (westlich von Rosako) fand er hellgrauen bis pechschwarzen Thonboden, in welchem zuerst Stücke rötlichen Sandsteins, dann Septarien mit schlecht erhaltenen Fossilien lagen. Wo im letzteren Teil aber Gestein anstand, waren es Konglomerate, die N. 50° O. strichen und nach Nordwesten einfielen und, ebenso wie die Septarien, oft runde Eisenkiesel enthielten. Die Septarien in dem Thonboden lassen auf die Septarienmergel schliefsen; die Konglomerate dürften mit Schicht ***a*** bei Mkusi identisch sein, ihre ganz abweichende Lagerung zeigt aber,

dafs hier Störungen vorhanden sein müssen. Weiterhin an der Alluvial-Ebene des Wami stand bei kwa Dikwaso ungeschichteter, grober Sandstein mit Fossilien und jenseits dünnblättriger, sandiger Thonschiefer und dickbankiger Sandstein an; dann begannen die Dilima-Gneisberge.

Septarien fand Stuhlmann aber auch sowohl in der Nähe dieser Gegend bei Masisi (116. p. 824), als auch weiter südlich bei Kissemo (117. p. 290) und Ssagati (119. p. 210), und ähnliche Sandsteine wie hier bei Masisi (116. p. 824), Kivugu (111. p. 147) und Kissemo (117. p. 290). An letzterem Orte sind aber zwei Sandsteinvorkommnisse zu unterscheiden, eines westlich und eines östlich von dem Septarienfundplatz bei Kissemo. Ferner wird aber noch weiter östlich davon kalkiger, graugelber Sandstein, stark verworfen, hauptsächlich mit nordsüdlichem Streichen und Fall nach Osten um 10—30°, erwähnt (112. p. 48; 116. p. 18, 832) und von dem Bachbett des Msua Kalkblöcke mit vielen Fossilien, besonders Korallen (117. p. 290). Ob dieser Kalk mit dem pisolithischen Kalkstein von Kingaru (östlich von Msua) (106. p. 97) und der Sandstein mit dem roten, weichen Sandstein, den Cameron (21. II. p. 228) anführt, identisch ist, mufs dahingestellt bleiben. Der am Wami, bei Masisi, Kivugu und westlich von Kissemo gefundene Sandstein ist wahrscheinlich mit dem Sandstein identisch, der die Septarienmergel in dem Profil bei Saadani unterteuft, während der Sandstein bei Msua seiner Beschaffenheit und Lagerung nach demjenigen am Kisigo-Berg entspricht. Die von Stuhlmann gefundenen Fossilien sind leider noch nicht bestimmt worden, so dafs sichere Anhaltspunkte für diese Vergleiche und das Alter der einzelnen Schichten fehlen. Sicher geht aber aus den angeführten Angaben hervor, dafs der Jura hier ähnlich entwickelt ist wie in Tangaland, aber viel weiter landeinwärts auftritt als dort und sich nach Süden zu immer weiter vom Meere entfernt. Einen wichtigen Anhaltspunkt hiefür gibt uns auch der Fund eines Perisphineten bei Kessa (westlich von Bagamoyo) (40. p. 49) in einem Kalk, der den sogenannten Usaramo-Sandstein konkordant überlagert.[1])

d) Jura im Hinterlande von Dar-es-Salaam.

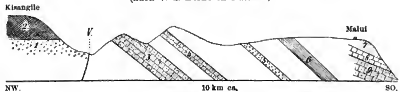
Während in den eben besprochenen Gebieten die Verhältnisse insofern kompliziert sind, als die Juraschichten nicht überall ungestört, leicht nach Osten fallend, gelagert sind, sondern zum Teil stark auf-

1) Dieser letztere, der in West-Usaramo und den angrenzenden Gebieten weit verbreitet ist, wird meist als karbonisch angesehen, durch diesen Fund ist aber diese Annahme sehr zweifelhaft geworden. Weiter unten wird noch näher darauf zurückgekommen werden.

gerichtet sind, zum Teil selbst nach Nordwesten fallen, zeigt uns ein allerdings unvollständiges Profil aus dem Hinterland von Dar-es-Salaam wieder die normale Schichtlage; leider sind aber von hier keine Fossilien beschrieben worden, so dafs nur die Gesteinsbeschaffenheit und die Ähnlichkeit der Lagerung Anhalt dafür gibt, dafs die betreffenden Schichten zum Jura gehören. Ebenso wie an der Westgrenze des Jura am Dilima-Berg eine Verwerfung war, trennt auch hier eine solche die



Profil durch den Jura im Hinterlande von Dar-es-Salaam (nach v. d. Borne in Futterer).



1. Konglomerat, 2. Laterit, 3. u. 4. Sandstein, 5. Konglomerat, 6. Mergel.

Konglomerate und zu Laterit zersetzten alten Sandsteine des Kisangile-Plateaus von den nach Osten unter 30° fallenden Sandsteinen, die hier von Konglomerat überlagert werden, das wahrscheinlich mit dem von Mkusi identisch ist; denn über ihm lagert braungelber Mergel, der mit dem von Mtuya-mgazi bei Saadani, also mit dem Septarienmergel übereinstimmt. Weiter südöstlich bei Malui ist das Einfallen der Schichten nach Osten viel schwächer, ebenso wie am Kisigo-Berg bei Saadani; es entsprechen aber wohl die Kalke und Sandsteine den Schichten bei *c* im Profil von Saadani. Der das Konglomerat unterlagernde Sandstein ist bei Mkusi nicht gefunden; ob er noch zum Jura gehört, ist bei dem Mangel von Fossilien nicht zu entscheiden (40. p. 40). Noch zweifelhafter in ihrer Stellung sind die in diesem Gebiet sonst vereinzelt erwähnten Sedimentgesteine, so der pisolithische Kalk mit Marinfossilien, den Speke (105. p. 31) bei Kidunda am mittleren Rufu fand, von dessen Nähe auch Sandstein und grobe Konglomerate erwähnt werden (17. p. 80). Vielleicht gehören diese Gesteine schon zu den Usaramo-Sandsteinen, welche in Ukami von Oolith begleitet sind; das Konglomerat ist womöglich mit dem des Kisangile-Plateaus in Zusammenhang zu bringen. Doch sind westlich davon bei Viansi neben hellem, graugelbem Kalke und violettgrauen Thonschiefern auch Septarien gefunden worden (119. p. 211), was dafür spricht, dafs hier oberer Jura vorhanden ist. Fraglich bezüglich ihrer Stellung erscheinen auch die Konglomerate, roten Sandsteine und Kalke, die Stuhlmann (118. p. 226) in dem Laterit der Pugu-Berge in Blöcken öfters fand; da diese Gegend viel weiter östlich liegt, als der

Jura von Kisangile, so sind diese Sedimente eher jünger als dieser; dagegen dürfte der feldspathaltige Sandstein von Usungula am Wami (55. p. 266) seiner Beschaffenheit nach wieder zum Usaramo-Sandstein gehören. Die Mergel, welche südlich von Kisserawe in den Pugu-Bergen, ferner in Marúi und Rukinga vorkommen und an den letzteren Fundorten von pechschwarzer Erde überlagert sind, also ebenso wie die Septarienmergel bei Kiwansi (westlich von Saadani), und die Sandsteine in Rukinga, Marúi und Mssanga (118. p. 227), sowie am Vikuruti-Bach bei Yegéa (119. p. 211), welche dem Sandstein von Msua (westlich von Bagamoyo) sehr ähnlich sein sollen, weisen auf eine Fortsetzung des Jurazuges durch Zentral-Usaramo hin; weiter südlich von Kisangile fehlen uns aber alle Anhaltspunkte, da das ganze Land von Laterit und Alluvien bedeckt ist, und nirgends Gesteine, welche sich mit denjenigen des Jura vergleichen liefsen, gefunden worden sind.

Übersicht über den Jura in Äquatorial-Ostafrika.

Wenn wir nun den Jura in Aquatorial-Ostafrika als Ganzes betrachten, so ist vor allem hervorzuheben, dafs derselbe eine Küstenbildung darstellt; die groben Konglomerate, die Sandsteine, sandigen Mergel und unreinen Kalke weisen alle auf die Nähe eines Festlandes hin, das wir sicher in den krystallinischen Bergen von Taita, Usambara, Useguha und Ukami zu suchen haben; es ist nicht anzunehmen, dafs das Jurameer hier weiter in das Innere gereicht habe, als bis an den Fufs dieser hohen alten Gebirge. Dagegen ist die Ansicht Stuhlmanns (117. p. 285), dafs der Jura speziell bei Saadani nur eine Flufsästuar-Bildung sei, sicher nicht richtig; die grofse Ausdehnung ähnlicher Sedimente von Mombas bis Usaramo, noch mehr aber der Charakter der Fauna, speziell das anscheinend ziemlich häufige Vorkommen von Korallen in den Kalken spricht entschieden gegen diese Auffassung. Was übrigens die Fauna des Jura anlangt, so ist dieselbe allerdings noch sehr unvollständig bekannt (6; 40; 56; 132), aber es lassen sich doch einige Schlüsse aus derselben ziehen.

So weisen, wie schon erwähnt, die Ammoniten von Mombas auf Kimmeridge und Tithon hin und zeigen zugleich Verwandtschaft mit Formen des oberen Jura von Indien und des mediterranen Jura von Europa. Die zwei Austern, die dort gefunden sind, gehören zur unteren Kreide. Die Fossilien von Tangaland aber, speziell von Mkusi, gehören alle zum Oxford; auch sie zeigen grofse Verwandtschaften mit der Fauna von Cutsch in Indien, aber auch mit der mitteleuropäischen. Dasselbe geht auch aus den Ammoniten von Mtaru und von Mtu-ya-mgazi hervor, nur scheint an letzterem Ort auch Callovien entwickelt zu

sein. Weitergehende Schlüsse, ob der Jura äquatorialen oder mitteleuropäischen Charakter trägt, erscheinen aber noch sehr gewagt; doch tritt bis jetzt entschieden mehr der letztere hervor, und als sicher erwiesen darf man annehmen, dafs das Jurameer von Ostafrika direkt mit demjenigen von Cutsch zusammenhing, während mit dem Jura im Kapland keine Beziehungen existieren.

3. Die Sandsteinzone.

Schon mehrfach wurden hinter dem Jura Sandsteine und andere diese begleitende Schichtgesteine erwähnt, welche, oft Pflanzen-, oft auch Marinfossilien führend, älter als der obere Jura sein müssen und als karbonisch angesehen werden. Ob diese Sedimentgesteine, aus welchen noch nie Fossilien sicher bestimmt wurden, alle zusammengehören, und ob sie wirklich karbonisch sind, ist noch sehr fraglich. Aus praktischen Gründen werden sie aber am besten zusammen besprochen.

Sandsteine in Duruma und Taita.

Während nach Hildebrand (51. p. 212) der Mombaser Jura, der ja zum Teil auch aus Sandstein besteht, bei Fingirro direkt an krystallinische Gesteine angrenzt, trennt Thornton (130. p. 449) die bei Rabai beginnenden Sandsteine, mit welchen untergeordnet Kalke und Schiefer vorkommen, davon ab und stellt sie zum Karbon. Er fand aber nur aufser verkieseltem Holz (bei Schimba), das unbestimmbar war, eine einzige Versteinerung, von welcher er selbst sagt: »kaum erkennbare Reste einer Art von Calamites (?), ähnlich denjenigen, welche in der Kohlenformation am Sambesi gefunden wurden«. Dafs derartige Fossilien nicht genügen, um hier Karbon zu konstatieren, ist klar; wir wissen nichts über das Alter dieser Schichten, da sie aber, wenn auch vielfach verworfen, ebenso wie der Jura gelagert sind (Fall schwach nach Osten [130. p. 449]), so erscheint die Ansicht Hildebrands, der sie alle zu dieser Formation rechnet, einstweilen wahrscheinlicher, wenn auch recht gut möglich ist, dafs sie wenigstens zum Teil mit der ähnlich gelagerten Kap-Formation (Karbon) gleichalterig sind.

Da diese Gesteine nicht nur die Rabai-Hügel und die Schimba-Kette zusammensetzen (51. p. 260, 265; 128. p. 48; 130. p. 449; 6. p. 768), sondern in ganz Duruma verbreitet zu sein scheinen (130. p. 449; 128. p. 60; 51. p. 271; 6. p. 768; 123. p. 1; 76. p. 54, 55; 26. I. p. 237—241), wollen wir sie »Duruma-Formation« nennen. Mit den vielen Verwerfungen, die Thornton in dieser fand, steht vielleicht in Zusammenhang, dafs bei Kisoludini bei Rabai Porphyr, allerdings

nur in einem Rollstück, gefunden wurde (92. p. 247). Näheres über die Verbreitung und Lagerung wissen wir leider nicht, wahrscheinlich ruhen die Sandsteine direkt auf krystallinischen Gesteinen. Weiter binnenwärts bei Kadiaro beginnen aber nach Thornton (130. p. 449) andere Sedimente, die er »metamorphosierte Sandsteine« nennt; es sind wohl quarzitische Sandsteine oder verkieselte Grauwacken. Diese sollen ganz Taita bis auf die höheren Berge bedecken, bis nach Pare und Ugueno und den Südostfufs des Kilimanjaro reichen (130) und selbst das Gebirge von Usambara überdecken. Zum Teil werden diese Angaben ja bestätigt (26. II. p. 16; 123. p. 2; 55. p. 265, 266), Thornton gibt aber diesem Sandstein, den wir nach seiner Verbreitung »Taita-Sandstein« nennen wollen, sicher eine zu grofse Ausdehnung; besonders ist hervorzuheben, dafs im nördlichen Teil von Taita von den anderen Reisenden fast nur krystallinische Gesteine gefunden worden sind (siehe auch bei Usambara!). Welche Stellung diesem Sandsteine zuzuweisen ist und ob er mit den Duruma-Schichten in Zusammenhang steht, ist nicht anzugeben, er liegt ebenso wie diese flach nach Osten geneigt, wohl diskordant über krystallinischen Schiefern.

Erwähnenswert ist noch, dafs hauptsächlich im Duruma-Sandstein, aber auch südlich des Jipe-Sees, im Taita-Sandstein tiefe, runde Wasserlöcher »Ngurunga's« vorkommen, deren Entstehungsweise sehr verschieden erklärt wird. v. d. Decken (26. I. p. 238) nimmt an, dafs in dem Sandstein fossile Baumstämme waren, die leicht verwitterten, so dafs tiefe Löcher, die durch weitere Verwitterung erweitert wurden, sich bildeten; Kersten (26. II. p. 16) will sie als Strudellöcher erklären, und Hans Meyer, der eine schalige Absonderung an dem Sandstein beobachtete, meinte, durch dieselbe seien Vertiefungen entstanden, welche die infolge des sich darin sammelnden Regenwassers starke Verwitterung allmählich vertiefte (76. p. 55, 56). Gegen die Ansicht Kerstens spricht, dafs die Ngurungas durchaus nicht nur in Thälern vorkommen, und dafs in der flachen und trockenen Steppe nicht so raschfliefsende und kräftige Gewässer angenommen werden können, welche imstande wären, Strudellöcher zu bilden. Die Erklärung Meyers stöfst darin auf Schwierigkeiten, dafs schalige Absonderung kaum tiefe (oft 2 m) Löcher mit fast senkrechten Wänden erzeugen kann; die Ansicht v. d. Deckens dürfte daher die beste sein, da ja fossile Baumstämme in diesem Sandstein wirklich vorkommen, und auch bei uns, z. B. in dem rhätischen Sandstein Frankens, sich oft tiefe, runde Löcher bilden dadurch, dafs die verkohlten Stämme leicht auswittern. Weitere Verwitterung und zum Teil wohl auch Kunst hat diese für die Reisenden so wichtigen Wasserlöcher noch erweitert und vertieft.

Sandsteine in Tanga-Land.

Thomson (125. p. 558) berichtet aus dem Gebiet östlich von Umba in Tangaland über Sedimente, welche zum Karbon gehören sollen, die hier aber nicht Landpflanzen, sondern Marintiere enthalten. Er fand hier groben rötlichen Sandstein mit zwei Schichten von dichtem braungrauen Kalk, in horizontaler Lage. Die Korallen und marinen Schaltiere darin waren zu schlecht erhalten, um bestimmt werden zu können, doch sollen sie auf Karbon hinweisen. Es steht also auch hier der Beweis für karbonisches Alter auf sehr schwachen Füfsen, auch hier ist auf die konkordante Lagerung mit den benachbarten Juraschichten hinzuweisen und zugleich auch darauf, dafs ganz in der Nähe, bei Mkusi, im Jurakalk auch viele kaum bestimmbare Reste von Korallen und Schaltieren vorkommen (56). Ob also Thomson sich nicht vielleicht über das Alter der Schichten getäuscht hat, mufs dahingestellt bleiben. Erwähnt mufs aber werden, dafs Missionar Farler (37. p. 82) von Usambara sagt, es sei aus Granit zusammengesetzt, der oben von Sandstein überdeckt sei, dessen untere Schichten Blei enthielten. Bleiglanz fand Hildebrand auch in dem Duruma-Sandstein (51. p. 260) bei Masseni, es scheint dieser also auch hier vorzukommen, doch wird er sonst nicht erwähnt. (Über Sandstein im Usambara-Gebirge siehe Seite 31.)

Sandsteine in Ukami.

In Useguha sind hierhergehörige Sedimente nicht nachgewiesen, am Dilima-Berg bei Saadani grenzen die Juraschichten direkt an die krystallinischen Gesteine; es ist deshalb wahrscheinlich, dafs weitere Sedimentgesteine hier überhaupt fehlen. Die vereinzelten Angaben über unsichere Gesteine im Hinterlande von Bagamoyo sind schon Seite 19 erwähnt worden; ein Teil derselben gehört allerdings wohl zum Jura, ein anderer aber, vor allem die westlich auftretenden, gehören wahrscheinlich zu der Sandstein-Formation, die, nach Lieder (68. p. 467), in Ukami ziemlich entwickelt zu sein scheint. Dort am Ostfufs der hohen krystallinischen Gebirge liegt im Gebiet des Geringeri Sandstein mit Pflanzenresten, überlagert von Oolithen und dichten Kalken, auch Schiefer begleiten ihn; alle diese Schichten fallen leicht nach OSO. (68. p. 466) 10—15°. Hierher ist wohl auch der Kalk mit Marinfossilien zu rechnen, den Thomson (124. II. app. III); allerdings mit sehr ungenauer Ortsbestimmung, aus dieser Gegend anführt. Er erklärt ihn für karbonisch, aber ohne Beweise anzuführen; auch Lieder hält die pflanzenführenden Sandsteine für Karbon. Da aber, wie S. 19 erwähnt, in dem Kalk, der diesen sogen. Usaramo-

Sandstein konkordant überlagert, bei Kessa ein Perisphinct gefunden worden ist und aufserdem die Lagerung mit der des Jura übereinstimmt, so erscheint auch hier die Wahrscheinlichkeit grofs, dafs die Schichten, wenigstens zum Teil, noch zum Jura gehören oder wenigstens viel jünger sind, als man bisher annahm. Steinkohlen, die darin vorkommen sollen, sind auch anderwärts in Jura gefunden worden, sie beweisen gar nichts für das Alter der Schichten. Stuhlmann, dem wir genauere Angaben über diese Gegenden verdanken, trennt übrigens diese Sedimentgesteine nicht vom Jura, und da er sowohl bei Kissemo nördlich, wie bei Viansi südlich von den Vorhöhen Ukamis Septarien fand (siehe oben S. 19 und 20), so spricht auch dies dafür, dafs die dazwischen auftretenden Thonschiefer, oolithischen Kalke und quarzitischen Sandsteine am Ruon-Flufs und an den Gongarogwa-Höhen (östlich davon) jurassisch sind (119. p. 210, 211). Wir können aber diese Gesteine, so lange keine sicher bestimmten Fossilien daraus vorliegen, zu keiner bestimmten Formation stellen.

Sandsteine in Usaramo.

Die Sandsteine, welche schon in Ost-Ukami ziemlich verbreitet sind, gewinnen weiter im Süden noch bedeutend an Wichtigkeit, besonders in Usaramo spielen sie eine ziemlich grofse Rolle; Thomson (124. II. app. III) erwähnt, dafs hier und in Khutu und Mahenge rote kalkige Sandsteine, Schieferthone und Konglomerate, mit welchen lokal auch Kalke und selbst Kohlenflöze vorkämen, überall verbreitet seien.[1]) Die schon erwähnten Sandsteine von Kisangile und Usungulo dürften hierher gehören, vielleicht auch noch ein Teil der beim Jura mit aufgezählten Sedimente zweifelhafter Stellung.

Sandsteine in Khutu, Mahenge und im Rufidji-Gebiet.

Weiter binnenwärts in der grofsen Niederung des Rufidji breiten sich, wie es scheint, die Usaramo-Sandsteine überall aus. Von Kungulio am Rufidji bis zum Lager Mangwasa am unteren Ruaha fand Lieder (69. p. 273) nur diese gelben Sandsteine. Eine Überlagerung durch Kalke fehlt aber hier, dagegen liegen unter dem Sandstein weiche Schiefer mit Pflanzenresten, besonders Equiseten oder Calamiten ähnlichen Versteinerungen. Auch Thomson (124. II. app. III) erwähnt diese Sandsteine, hebt aber hervor, dafs sie in Khutu häufig steil aufgerichtet und gestört wären. Er bringt dies in Zusammenhang mit Basalteruptionen, deren Spuren er hier entdeckte. Am Johnston-Berg südsüdwestlich von Rubehobeho fand er vulkanische Gesteine mit rotem und braunem Sandstein wechsellagernd; es sollen dies mit dem Sand-

1) Auch Elton (35. I. p. 100) erwähnt, dafs am Rufidji Kohlenflöze sein sollten.

stein gleichaltrige Eruptivgesteine sein (124. I. p. 147). Dafs hier wirklich Störungen vorhanden sind, dafür spricht aufser den eben angeführten Basalten das Vorkommen von heifsen Quellen (von 65, 70 und 72° C.), die in Nord-Khutu bei Kisaki am Fufs eines Granithügels, eines Ausläufers der hohen Rufutu-Berge, aus Sinterkegeln hervorsprudeln (17. p. 159; 85. p. 354) und die neuerdings auch am Kipalalla-Berg südlich von Rubehobeho gefunden worden sind (143. p. 32, 33). Die Sandsteine fand Thomson noch bis an den Fufs der hohen Uhehe-Berge verbreitet (124. II. app. III), aber auch südlich des Rufidji zwischen den Pangani- und Schuguli-Fällen sind sie angetroffen worden, wenn auch hier durch Erosion vielfach der unterlagernde Gneis und Granit blofsgelegt ist (5. p. 646), was übrigens an tieferen Thälern auch näher gegen die Küste zu der Fall sein mufs, so am Geringeri, westlich von Msua (21. p. 55; 116. p. 20), und am Manyora, westlich von Kidunda (17. p. 80).

Hinterland von Kilwa.

Leider sind wir über die weiten Gebiete südlich der breiten Alluvialebene des Rufidji (5. p. 641) und Ulanga (69. p. 271) fast gar nicht unterrichtet. Wir besitzen nur die dürftigen Nachrichten von v. d. Decken (26. I) und Lieder (69). Der erstere will auf seinem Wege von Kilwa Kisiwani nach Mesule öfters Basalt gefunden haben (26. I. p. 164, 165), er erwähnt aufserdem nur Quarz und Eisenstein, aber keinen Sandstein. Lieder dagegen fand denselben Sandstein, wie in Khutu, aber nur 30—40 m mächtig, in einer 80—100 km breiten Zone, auf dem Weg von Mangua über Massassi zur Küste; doch tritt auch in diesem Gebiet der unterlagernde Gneis in den Thälern zu Tage (69. p. 273).

Hinterland von Lindi.

Bedeutend besser als über die eben besprochenen Gebiete sind wir über das südliche Grenzgebiet Deutsch-Ostafrikas unterrichtet.[1])

Von der Küste langsam ansteigend, erhebt sich hier nördlich des Rovuma-Flusses das Makonde-Plateau, dem jenseits das Mavia-Plateau entspricht, bis auf 700 m ca. in der Gegend von Newala, hier bricht es plötzlich ab und es beginnt eine weite Ebene, die vielfach durch groteske Felsen ausgezeichnet ist. Im Norden ist das Makonde-Plateau durch den Ukeredi-Flufs begrenzt, jenseits dessen sich wieder Höhen

1) Wir besitzen darüber Angaben von Dr. Kirk (63), von Livingstone (70. I), Thomson (126), Lieder (68, 69) und Angelvy (1), die sämtlich durch bessere geologische Kenntnisse als die Mehrzahl der Reisenden sich auszeichnen.

befinden. Diese, die Moneras-Berge, bestehen aus dolomitischem Konglomerat, das auf rotem Sandstein lagert (1. p. 373). Dieser dürfte wohl auf den kupferführenden krystallinischen Schiefern ruhen, die von hier, wie von Mussissi von Angelvy (1. p. 373) angeführt werden. Das Makonde-Plateau ist nach Thomson (126. p. 65) in ähnlicher Weise aufgebaut aus rotem und grauem grobem Sandstein, der diskordant auf metamorphischem Gestein lagert; dies wird von Livingstone und Kirk bestätigt, die am Rovuma grauen Sandstein, überlagert von eisenschüssigem Konglomerat (wohl identisch mit dem roten groben Sandstein Thomsons) fanden (70. I. p. 25; 63. p. 157, 160); in ersterem fanden sie auch verkieseltes Holz. Da nach Thomson (126. p. 66) dieselben Verhältnisse auch im Mavia-Plateau herrschen, so haben die nur durch die Flufsthäler getrennten Höhen einst sicher zusammengehangen und sind wohl nur durch Erosion von einander getrennt worden. Die Ebenen aber westlich von diesen Höhen bestehen durchwegs aus krystallinischen Gesteinen, die im deutschen Gebiet bis zum Moëssi-Flufs herrschen (1. p. 375; 63. p. 166; 68. p. 467; 69. p. 275; 70. I p. 34, 36, 37, 41, 47, 50; 126. p. 66). Am Rovuma unterhalb des Ludjende-Einflusses erwähnen aber Kirk und Livingstone vulkanisches Gestein, das sie für Trapp halten (63. p. 164, 165; 70. I. p. 84), und letzterer auch dolomitische Tuffe (70. I. p. 39, 40, 84). Sedimentgesteine sind aber im deutschen Gebiet hier nirgends gefunden worden; die Granite und Gneise, welche mit meist nordsüdlichem (1. p. 375), zum Teil aber auch ostwestlichem Streichen (70. I. p. 34, 50, 85) hier herrschend auftreten, haben durch Verwitterung vielfach phantastische Formen erhalten und bilden oft wildzerrissene Hügel und Berge (126. p. 66). Erst weiter südlich am Ludjende treten mitten in den krystallinischen Gesteinen Sandsteine und Schieferthone auf (126. p. 65). Die letzteren sind sehr bituminös, enthalten aber keine reinen Kohlen (126. p. 65); in dem Sandstein kommt aber ein ziemlich mächtiges Kohlenflöz vor, das von Angelvy (1. p. 375) als weithin fortstreichend nachgewiesen wurde (68. p. 467). Diese Sedimentgesteine sind aber überhaupt nur von Itule bis Kwamakanja am Ludjende in schmalem Zuge verbreitet und überall von Granit und Gneis eingeschlossen (68. p. 467; 126. p. 65). Offenbar sind sie nur durch Absinken zwischen Verwerfungen in diese Lage gekommen und so vor Zerstörung bewahrt geblieben, während die übrigen Sedimentgesteine, welche einst die ganze Gegend bedeckten, verwittert und erodiert sind bis auf den krystallinischen Untergrund. Nur in der Nähe der Küste sehen wir sie in den Plateaus noch erhalten (126. p. 65; 68. p. 467).

Überblick über die Sedimentgesteine unsicheren Alters.

Betrachten wir die Reihe aller dieser Sedimente in Zusammenhang, so ist hervorzuheben, dafs sie in dem Vorland alle diskordant über den krystallinischen Gesteinen in meist schwach nach Osten geneigter Lage, im Norden hinter der Jurazone, im Süden anscheinend direkt hinter den Korallenkalken, auftreten. Zum Teil führen sie Reste von Land respektive Sumpfpflanzen, die manchmal verkohlt, wie in Ukami und Khutu, manchmal verkieselt, wie bei Mombas und am Rovuma gefunden worden sind. Teilweise treten aber auch Kalke mit ihnen auf, in welchen bei Umba in Usambara, in Ukami und bei Kessa und Kidunda westlich von Bagamoyo Marinfossilien gefunden wurden. Aber alle diese Fossilien sind noch nicht genau untersucht worden, zum Teil waren sie zu schlecht erhalten dazu. Es ist deshalb noch sehr fraglich, ob alle diese Gesteine gleich alt sind und ob sie zum Karbon gehören. Die Ähnlichkeit der Lagerung und der petrographischen Beschaffenheit mit den Juraschichten, ferner besonders der schon erwähnte Fund eines Ammoniten in dem Kalk von Kessa spricht für ein bedeutend geringeres Alter wenigstens eines Teiles der Sandstein-Formation. Da die unteren Schichten nur Konglomerate und Sandsteine und untergeordnet auch Mergelschiefer mit Resten von Landpflanzen zu sein scheinen, die Kalke mit Marintieren aber nur in den oberen Horizonten auftreten, liegt die Annahme nahe, dafs sie ebenso wie die oberen Juraschichten Ablagerungen eines über das Vorland transgredierenden Meeres sind. Doch lassen sich sichere Schlüsse erst dann ziehen, wenn Genaueres über die Schichtfolge und die Fossilien bekannt ist; einstweilen ist nur daran festzuhalten, dafs das karbonische Alter dieser Sedimente nicht bewiesen, zum Teil sogar unwahrscheinlich gemacht ist.

II. Die ostafrikanischen Schiefergebirge.

Schon mehrfach wurde erwähnt, dafs hinter dem Vorland sich ziemlich hohe Gebirge erheben, die, fast ganz aus krystallinischen Gesteinen bestehend, den meist erhöhten Ostrand der innerafrikanischen Hochländer bilden. Man mufs diese ziemlich gleichartig aufgebauten Gebirge daher als ein Ganzes betrachten, wenn sie auch durch Erosion und zum Teil auch durch grofse Brüche in mehrere, oft scharf getrennte Gebirgskomplexe zerfallen. Der Name »ostafrikanische Schiefergebirge«, den Baumann vorschlug (3. p. 4, 5), erscheint ganz passend, um die Ähnlichkeit mit dem westafrikanischen Schiefergebirge auszudrücken, das in gleicher Weise Innerafrika der Oberguinea-Küste entlang begrenzt. Neuerdings ist allerdings das Auftreten eines

einheitlichen Randgebirges in Westafrika von Barrat (2) auf das entschiedenste in Abrede gestellt worden; er weist darauf hin, dafs die gebirgigen Gebiete nördlich des unteren Kongo nur den Abfall der im Untergrund ebenso zusammengesetzten Binnenhochländer bilden, der durch Erosion gebirgig erscheint und einzelne wirkliche Gebirgsmassive aufweist, keineswegs aber ein erhöhtes einheitliches Randgebirge darstelle. Da aber derartige gebirgige Gebiete an dem Rand des afrikanischen Hochlandes grofsenteils höher als das Innere, in das sie allerdings oft übergehen, überall auftreten und stets in der Hauptsache aus krystallinischen und alten, aufgerichteten und gefalteten Schiefern bestehen, die meist auch sehr einheitliches Streichen zeigen, so darf man wohl an der Benennung »westafrikanisches Schiefergebirge« festhalten, wenn Barrat diese auch »une appellation barbare« nennt. Die infolge von Erosion und späteren tektonischen Vorgängen oft getrennten Gebirge, die aber alle gleich alt sein dürften, werden so zusammengefafst wie die Gebirgskomplexe am mittleren Rhein: Eiffel, Taunus etc., als rheinisches Schiefergebirge als Einheit bezeichnet werden. Doch mufs daran erinnert werden, dafs vielfach ein enger Zusammenhang der Randgebirge und der Hochländer besteht, so dafs eine Trennung schwer ist.

In Englisch-Ostafrika sind die hieher gehörigen Gebirge nicht besonders entwickelt, sie sind wohl durch eine Transgression des Meeres, bei welcher sich die Duruma- und Taita-Sandsteine ablagerten, bis auf einzelne Gebirgsinseln zerstört worden, welche aus der flachen Taita-Steppe sich erheben. Diese, die Kadiaro-, Maungu-, Ndara- und Bura-Berge, bestehen nach allen Berichten aus krystallinischen Gesteinen; es verlohnt sich aber nicht, näher auf ihre Verhältnisse einzugehen (76; 123; 128; 130; 131).

Die Gebirge von Usambara, Pare und Uguëno.

Das zwischen dem Kilimanjaro und der Tanga-Küste gelegene Gebiet ist der einzige Teil der ostafrikanischen Schiefergebirge, von dem zahlreiche Berichte verschiedener geologisch gebildeter Reisenden vorliegen, die zum Teil das Land in allen Richtungen durchzogen, so Baumann (3), Lent (66), Schmidt (97), Thomson (124; 125) und Thornton (130); aufserdem sind auch zahlreiche Gesteinsproben von dort mitgebracht und beschrieben worden, so von Fischer (Mügge [78; 79]), v. d. Decken (Rose [92], Roth [94]), Meyer (Tenne [123]); dann haben wir noch einzelne diese ergänzende Angaben. Es ist deshalb möglich, etwas näher auf den Bau dieser Gebirge einzugehen.

Überall sind diese scharf umgrenzt: im Nordosten breiten sich die Steppen von Taita aus, die nach Thornton (130. p. 449) mit Sand-

stein bedeckt sind; im Norden bildet die Kilimanjaro-Ebene mit jungvulkanischen Gesteinen und deren Zersetzungsprodukten und im Westen das breite Pangani-Thal eine deutliche Grenze; gegen die Küste zu fallen die Berge in Digoland unvermittelt ab, während südlich des Sigi in Bondei noch ein Vorland ist, das seinen Steilrand bei Umba, Mkusi und Leva hat. Die Gebirge selbst sind wieder in mehrere scharf getrennte Gebirgsinseln geteilt: Usambara, das nach allen Seiten schroff abfällt und nur im Nordosten etwas abgedacht ist und im ganzen einen Hochlandscharakter trägt, dann jenseits des Mkulumusi drei Gebirgskomplexe: Süd-, Mittel- und Nord-Pare, letzteres meist Uguëno genannt, die alle steil gegen das Pangani-Thal abfallen, Uguëno aber auch gegen die Kilimanjaro-Steppe.

Usambara.

Das krystallinische Gebirge vom Usambara zerfällt in drei Hauptteile: das niedere Plateau von Bondei, an welches sich das Pangani-Thal anschliefst, die hohen Berge von Handei und das Hochland von Usambara in engeren Sinn, westlich des Luëngera-Flusses.

Bondei: Während nördlich vom Sigi Digoland allmählich ansteigt bis zum Fufs des hohen Gebirges, und dort die Greuze zwischen den krystallinischen Gesteinen und den Sedimentschichten noch unbekannt ist (3. p. 118; 31. p. 207, 208), erhebt sich Bondei um 150 m circa deutlich über das Juragebiet. Aus dem 200—250 m hohen hügeligen Plateau ragt nur der Tonguë-Berg höher (630 m) hervor. Es besteht fast ganz aus Gneis und krystallinischen Schiefern mit Strich N.—S., Fall O. (3. p. 119). Der Gneis zeigt vielerlei Varietäten: meist ist es Hornblende-Granat-Gneis, oft mit feinverteiltem Graphit (93. p. 472; 125. p. 558), untergeordnet kommen aber auch Granit (33. p. 608) und Granulite (93. p. 470, 471) vor. Dafs die Verwitterungsprodukte hier, wie in ganz Usambara, gröfstenteils Laterite sind, ist natürlich (111. p. 172; 3. p. 163; 125. p. 558).

Handei: Durch tief einscheidende Thäler ist der Gebirgsstock von Handei in mehrere Teile gegliedert; entsprechend dem Hauptstreichen der Schichten, verlaufen diese Thäler grofsenteils nordsüdlich; die Höhen sind 1000—1500 m hoch. Im ganzen scheinen hier dieselben Verhältnisse, wie in Bondei, zu herrschen, sowohl was das Streichen und Fallen, als was die Beschaffenheit der Gesteine anlangt (3. p. 163; 37. p. 88—90; 125. p. 558). Nur fand Thomson, allerdings nicht austehend, Blöcke metamorphischen Konglomerates (125. p. 558). Dafs der bleihaltige Sandstein, den Farler (37. p. 82), ohne nähere Ortsangabe, aus Usambara anführt, hier in den höheren Bergen vorkommt, erscheint sehr unwahrscheinlich, er wird sonst nirgends erwähnt;

wahrscheinlich wird er, wie der bleihaltige Sandstein bei Mombas, nur an der Küste auftreten.

Zentral- und Nord-Usambara: Durch das von Alluvien bedeckte Luëngera-Thal (3. p. 5) getrennt von den eben besprochenen Teilen, erhebt sich das Usambara-Gebirge (in engerem Sinne) zu ziemlich bedeutenden Höhen, 1400—2000 m, es trägt besonders im mittleren Teile plateauartigen Charakter. Es ist dies nicht der seit langem wirkenden Verwitterung und Erosion zuzuschreiben, sondern schon von Anfang an dadurch bedingt, dafs die Schichten meist nur sehr schwach geneigt sind (97. p. 450; 125. p. 558). Übrigens ist die Lage der Schichten hier nicht so einfach, wie in Bondei und Handei; das Streichen dreht sich aus der N.—S.-Richtung allmählich nach W., bis es im zentralen Teile, zum Beispiel bei Bumbuli, im Distrikt Schatu, sogar ostwestlich wird mit Fall nach Süden, um dann allmählich wieder nach Norden zu verlaufen, so dafs in Nord-Usambara, bei Mbaramu und Mti, das Streichen wieder N.—S. mit Fall nach O. ist (3. p. 163). Über den Aufbau des Landes widersprechen sich die Berichte; Thornton, der allerdings nur die Nordecke des Gebietes besucht hat, spricht von einer Überdeckung der krystallinischen Gesteine durch mächtige Schichten metamorphischen Sandsteines, die leicht nach Osten fielen. Da aber weder Schmidt (97) noch Baumann (3), die das Gebiet in allen Richtungen durchzogen, Sandsteine fanden, dürfte Thorntons (130. p. 449) Ansicht nicht richtig sein, wenigstens insofern als die Sandsteine nicht ganz Usambara bedeckten. Eine Bemerkung Thomsons (125. p. 558) über die grofse äufsere Ähnlichkeit mancher Gneise Usambaras mit Sandstein dürfte vielleicht den Grund dieses Irrtums erklären. Übrigens wäre auch möglich, dafs Thornton ganz im Norden Usambaras wirklich Sandstein fand; er hat dann aber den Fehler begangen, seinen Befund zu sehr zu verallgemeinern. An einem Punkte Usambaras ist übrigens Sedimentgestein, Kalk, sicher konstatiert (92. p. 247); es ist dies wohl an der Stelle, wo Baumann auf seiner geologischen Karte (3) Kalk angibt, nämlich im Thal von Kitivo bei Mlalo; es ist wahrscheinlich Süfswasserkalk, in einem kleinen See oder einer Steppenniederung abgesetzt. Sonst ist nur Urkalk, aber selten, gefunden (3. p. 163; 97. p. 450; 58. p. 290). Phyllite werden von den Nordost-Ausläufern des Gebirges erwähnt (97. p. 450); aufserdem sind aber fast nur Gneise gefunden worden (3. p. 119), meist von demselben Charakter wie in Bondei (97. p. 450), häufig sind in denselben Quarzgänge (97. p. 450), manchmal auch Granitdurchbrüche (3. p. 163). Von Verwitterungs-Produkten kommen natürlich besonders häufig Laterite vor (3. p. 163), aber auch mergelige Erden (3. p. 163) und in Fuga Sand mit Magneteisen (97. p. 450).

Pare.

Die Gebirge von Pare bilden einen langen, ziemlich schmalen Zug zwischen dem Mkomasi- und Pangani-Thal; sie sind, wohl nur durch Erosion, in zahlreiche Einzelberge und Berggruppen geteilt. Die Verhältnisse sind hier so ähnlich mit denjenigen von Usambara, dafs man sicher annehmen darf, dafs diese Gebirge alle zusammengehören. Jüngere Sedimentgesteine werden hier nirgends erwähnt, aufser dafs nach Thornton (130. p. 449) der Taita-Sandstein bis an den Ostfufs der Gebirge heranreicht. Das Gebirge selbst besteht aber fast ausschliefslich aus krystallinischen Schiefern (3. p. 199, 202; 130. p. 449); amphibolitreiche Gesteine und Amphibolite sind häufig gefunden (55. p. 215; 78. p. 582, 583; 93. p. 471), aber auch Gneise (3. p. 203; 78. p. 581) und Glimmerschiefer (92. p. 245, 247). Aus diesen Gesteinen stammt wohl das in den Gewässern Pares häufige Magneteisen (3. p. 199, 201). Das Streichen scheint fast stets N.—S., das Fallen nach O. 10—15°, oft auch steil zu sein (3. p. 199, 203; 130. p. 449); nur am Muala-Berg, wo auch Urkalk vorkommt, wird Streichen SO.—NW. und Fallen SW. 20—30° erwähnt (3. p. 201). Besonders hervorzuheben sind aber jungvulkanische Tuffe und tuffähnlicher Kalk, der zwischen den Lassiti- und Ssambo-Bergen im Pangani-Thal gefunden wurde (55. p. 265). Es beweist dies, dafs die vulkanischen Kräfte, welche weiter aufwärts im Pangani-Thal eine gewaltige Wirksamkeit entfalteten, auch hier noch, wenn auch wohl nur in geringem Mafse, thätig waren.

Uguëno.

Uguëno ist eigentlich nur die Fortsetzung der Pare-Berge; es ragt schroff aufsteigend aus den Steppen hervor, die es von drei Seiten umgeben. Es besteht ausschliefslich aus krystallinischen Gesteinen (3. p. 214; 130. p. 449), besonders Gneisen (76. p. 191; 123. p. 2), die übereinstimmend alle nach O. fallen und ungefähr nordsüdlich streichen (76. p. 191; 3. p. 214). Dafs, wie Thornton (130. p. 449) vermutet, in West-Uguëno Syenit eine gröfsere Rolle spielt, wird sonst nicht bestätigt; es sind vielmehr auch hier Gneise gefunden worden (123. p. 2). Vereinzelt wird hier auch Glimmerschiefer erwähnt (94. p. 545). Die Gesteine sind sehr eisenreich, Quarzgänge mit Eisenerzen sind häufig (76. p. 195; 123. p. 2), so dafs in den Alluvien der Gewässer häufig Eisen vorkommt (94. p. 545, 123. p. 2), das die Eingeborenen verarbeiten können.[1])

1) Die Ursache des steilen Abfalles der Uguëno- und Pare-Berge zum Pangani-Thal und die Gebiete rings um diese Gebirge können an dieser Stelle noch nicht erörtert werden, sie müssen mit dem Kilimanjaro zusammen besprochen werden.

Nguru-Useguha.

Die südliche Fortsetzung der ostafrikanischen Schiefergebirge, die wir hier in mehrere Partien geteilt und rings isoliert fanden, trägt jenseits des Pangani-Thales in Useguha und Nguru einen mehr einheitlichen Charakter. Leider haben wir über diese Gebiete aufser durch Stuhlmann (111) nur sehr wenige Berichte. Wir wissen nur, dafs in Useguha ein Vorland aus krystallinischen Gesteinen mit Streichen N.—S., also ebenso wie in Bondei, vorhanden ist, dessen Rand der Genda-Genda- und der Dilima-(= Mfisi-)Berg bezeichnet (3. p. 119; 40. p. 36; 117. p. 284). In den Ungúu-(= Nguru-)Bergen herrschen offenbar ausschliefslich Granite und krystallinische Schiefer, besonders Gneise (111. p. 150, 158, 161, 163, 165, 168, 170; 87. p. 8; 98. p. 87). Nur im Südwesten bei Mamboya wird von Bloyet (7. p. 357) Sandstein erwähnt; da derselbe aber geologisch ungeschult war, ist diese Beobachtung mit Vorsicht aufzunehmen. Quarzgänge sind sehr häufig in den krystallinischen Gesteinen (111. p. 161); am mittleren Wami soll auch Basalt vorkommen (87. p. 4). Es wäre dies nicht auffällig, da jüngere Eruptivgesteine auch in Khutu am Ostfufse der Randberge vorkommen und wohl mit Verwerfungen, die an der Ostgrenze der krystallinischen Gesteine auftreten, zusammenhängen (siehe oben S. 25).

Ukami.

Jenseits des Wami-Flusses fangen die Schiefergebirge an, sich von der Küste zu entfernen, ein krystallinisches Vorland läfst sich nur noch am Pongue-Berg konstatieren (117. p. 285; 111. p. 148; 116. p. 823), wo Granit und Gneis, Streichen N.—S., Fallen O. 20°, und grofsplattiger Glimmer, wohl in Pegmatit, vorkommen. Weiter südlich reichen die Sedimentgesteine weit nach Westen bis an den Fufs der hohen Ukami-Berge. Allerdings dürften die Usaramo-Sandsteine auf krystallinischen Gesteinen aufruhen, wenigstens werden schon hinter Kissemo im Geringeri-Thal Glimmerschiefer und andere krystallinische Gesteine erwähnt (21. I. p. 54, 55; II. p. 229; 116. p. 20). Die ziemlich hohen Gebirge von Ukami und Uluguru sind übrigens nur ein Teil der Fortsetzung der Schiefergebirge, der westliche Hauptteil gehört schon zur Landschaft Usagara; er ist durch die breite Alluvialebene des Makata und Mukondokwa abgetrennt (21. I. p. 63; 98. p. 87; 116. p. 28). Die Gebirge von Ukami und Uluguru bestehen offenbar fast nur aus krystallinischen Gesteinen, besonders graphitführende Gneise, Pegmatite und Granite werden erwähnt (21. I. p. 55, II. p. 229; 68. p. 468; 87. p. 8; 98. p. 87; 106 p. 112; 116. p. 27, 28; 117. p. 287, 290; 119. p. 212); in West-Ukami wird von Cameron aber auch Sandstein

angeführt (21. I. 59), doch verdienen dessen Angaben wenig Vertrauen. Die westlichen und östlichen Vorberge des Uluguru-Gebirges sollen übrigens nicht wie dieses aus Gneis (Streichen NNO.—SSW., Fallen OSO.) bestehen, sondern der Hauptsache nach aus Quarziten in sehr wechselnder Lagerung (119. p. 211, 212). Der geröllführende Kalk, den Stuhlmann (117. p. 288) im Thale von Vilansi fand, ist nur »Steppenkalk«, d. h. ein durch Verwitterung und Auslaugung kalkhaltiger, alter Gesteine in einer Niederung, vielleicht in einem ehemaligen See, entstandener Kalk geringen Alters. Wir dürfen daher daran festhalten, dafs die Gebirge in Ukami durchwegs krystallinisch sind, und dafs nur an ihrem Ostfufs die S. 24 und 25 besprochenen Sedimentgesteine vorkommen.

Usagara.

In Usagara, dem vom Mukondokwa- und Ruaha-Flufs bis nach Ugogo und der Massai-Steppe sich ausdehnenden Berglande, herrschen sehr komplizierte Verhältnisse. Während die Berge in West-Usagara die Fortsetzung der ungefähr N.—S. streichenden ostafrikanischen Schiefergebirge bilden, tritt in Süd-Usagara das hohe Rubeho-Gebirge zum Teil mit NW.—SO. Streichen auf; ferner befindet sich in der Gegend von Mpwapwa eine Hochebene, welche im NW. ohne scharfe Grenze in diejenige von Ugogo übergeht, im SW. davon streicht aber der Westflügel der Rubeho-Berge wieder in N.—S.-Richtung. Usagara gehört also offenbar zum Teil zu den ostafrikanischen Schiefergebirgen, zum Teil schon zu den innerafrikanischen Hochländern; es wird aber doch am besten als ein Ganzes besprochen, da eine gute Einteilung bei dem jetzigen Stand der Kenntnisse unmöglich ist. Sind schon die orographischen Verhältnisse des Gebietes sehr verwickelt und noch unklar, so herrscht in den Angaben über seinen geologischen Aufbau eine so grofse Verwirrung, dafs man kein klares Bild davon bekommen kann. Es rührt dies allerdings weniger von schwierigen geologischen Verhältnissen als davon her, dafs das Gebiet nie systematisch untersucht wurde, sondern nur von Reisenden, die meist sehr geringe geologische Kenntnisse besafsen, in raschem Zuge durchquert wurde.[1])

Während nach Stuhlmann die Usagara-Berge ganz aus Gneis bestehen (112. p. 51), hebt Thomson (124. II. app. III.) hervor, dafs sie

1) Zahlreiche zuverlässige Angaben verdanken wir nur Stuhlmann (112; 116), während Pfeil (85), Lieder (68) und Thomson (124) leider nur sehr wenig genaue Berichte geben. Alle anderen Angaben sind nur mit Vorsicht aufzunehmen, doch verdienen die zahlreichen, zum Teil sich ergänzenden Angaben Burtons (17) und Stanleys (106; 107) Beachtung.

zwar alle ganz aus metamorphischen Gesteinen zusammengesetzt seien, aber dafs er hier im Mukondokwa-Thale sehr wenig metamorphosierte Schichten mit Fossilien, die leider unbestimmbar waren, gefunden habe. Leider gibt er aber den Fundort nicht genau an; dafs aber neben den Gneisen, die offenbar die Hauptrolle in dem Gebiete spielen, nichtkrystallinische Gesteine sehr häufig vorkommen, geht sicher daraus hervor, dafs Burton (17. p. 227), Cameron (21. II. p. 232), Rankin (88. p. 284), Speke (105. p. 34) und Stanley (106. p. 143, 152) übereinstimmend vielfach Sandsteine erwähnen.

Betrachten wir nun die einzelnen Gebirgszüge, so müssen wir zuerst das Grenzgebirge, das südlich der Makata-Ebene beginnt, dem Ruaha ungefähr parallel bis Ugogi zieht und dann plötzlich nach N. umbiegt, um an der Grenze von Usagara und Ugogo bis in die Gegend westlich von Mpwapwa zu streichen, das Rubeho-Gebirge nennen. Im Zentrum Usagaras streicht dann als Fortsetzung der Schiefergebirge ein breiter Gebirgszug von Mamboya nach S. westlich von Kondoa bis zum Ruaha, er durchkreuzt also das Rubeho-Gebirge. Westlich davon bei Mpwapwa ist dann noch die hügelige Ebene von West-Usagara zu unterscheiden.

Das Rubeho-Gebirge: Südlich der Makata-Ebene fand Burton im Gebirge krystallinische Schiefer, Syenit und Quarz (17. p. 166, 168, 170), aber auch glimmerigen und eisenschüssigen Sandstein (17. p. 170), während Pfeil von dort nur Urgestein, besonders Gneis, erwähnt (85. p. 354). Die Ausläufer dieses Gebirgsteiles sind die schon S. 26 erwähnten Granithügel bei Kisaki. Über den Aufbau des Gebirges weiter westlich wissen wir nichts, erst nördlich von Marore ist wieder etwas bekannt. Pfeil fand dort bei dem Übergang über das Gebirge Gneis und Granit und lokal auch viel Hornblende (Amphibolite?) (85. p. 354), während Burton (17. II. p. 252, 253) weiter westlich am Südfufs des Gebirges bei Inena und Ikuka Grünstein, Granit, krystallinische Schiefer und Sandstein erwähnt. Ganz ähnliche Verhältnisse müssen auch in dem Gebirgsteile östlich von Ugogi herrschen, da von dort Granite (17. p. 223; 105. p. 54), Grünstein, Hornblende (17. p. 223), und von dem Gipfel auch aufgerichtete Sandsteinschichten (17. p. 218) erwähnt werden. Der weifse Kalk mit dunkeln Kieseln, den Burton von dem Westhang des Gebirges anführt, dürfte wohl nur ein lokales junges Gebilde, Steppenkalk, sein (17. p. 221).

Die zentralen Gebirge: Über diese Gebirge haben wir hauptsächlich aus der Gegend von Kondoa und dem oberen Mukondokwa-Thal zahlreiche, sich aber widersprechende Angaben; während die einen, so Cameron (21. I. p. 75, II. p. 231, 232), Lieder (68. p. 467), Schmidt (98. p. 87) und Stuhlmann (112. p. 50), dort nur krystallinische

Gesteine, Granite, Gneise mit Hornblendefels und krystallinischem Kalk und Eisenerzen fanden, ist hier wohl die Stelle, wo Thomson die schon erwähnten fossilführenden Schichten fand, und Stanley aufser Granit, Porphyr, Grünstein auch Schieferthon und roten Sandstein angibt (106. p. 143; 107. p. 102), während Cameron erst weiter westlich aufser krystallinischem Gestein roten Sandstein erwähnt (21. p. II. 232).

Die Ebene von Mpwapwa: In der Mulde von Mpwapwa, die fast ringsum von Bergen eingeschlossen ist und von einzelnen Höhenzügen und Bergen durchsetzt wird, scheint der rote Sandstein ziemlich verbreitet zu sein. Er wird aus der Gegend des Ugombo-Sees im Süden der Ebene, wo sich im Osten Granit-, Gneis- und Syenit-Höhen erheben (21. p. 79, 80, II. p. 232; 88. p. 283; 106. p. 143, 152) öfters erwähnt (21. II. p. 232; 88. p. 284; 106. p. 143, 152, 154); er dürfte in ungefähr horizontaler Lage diskordant über krystallinischen Gesteinen sich befinden (21. II. p. 232; 105. p. 34). Der See selbst hat, wie Stanley (106. p. 152) aus Strandlinien am Seeufer und aus dem Charakter der Ebene westlich des Sees schlofs, sich früher weit nach Westen ausgedehnt, er ist der Rest eines grofsen Binnensees, der wohl nur dadurch einschrumpfte, dafs sein Abflufs allmählich sein Bett vertiefte. Dafs etwa der rote Sandstein in diesem See sich bildete, ist deshalb unwahrscheinlich, weil er auch noch im Gebirge ansteht (siehe oben). Spuren einstiger Wasserbedeckung treffen wir übrigens auch westlich von Mpwapwa. Bei diesem selbst erwähnt Cameron (21. II. p. 233) Granit, Stanley Trapp und Basalt (106. p. 159, 166), doch sind die letzteren Angaben bei den mangelhaften geologischen Kenntnissen Stanleys mit Vorsicht aufzunehmen, solange sie nicht anderweitig bestätigt werden. Stuhlmann (112. p. 50; 116. p. 40) fand hier nur glimmerreichen Gneis und Löfs- mit Kalkknollen.[1]) Westlich davon fand aber Stanley (107 p. 101. 103) Steinsalz und graulichen (Kalk-) Tuff bei Tubugwe, Stuhlmann (112. p. 50; 116. p. 832) aber Kalk, Kalkkonglomerate mit Quarz und Feldspat-Brocken und Gneisgeröll bei Kissokwe und Tschunjo, woraus er wohl richtig schlofs, dafs hier einst ein See war.

Als Gesamtresultat der Erörterung der Geologie des Gebietes dürfte wohl anzunehmen sein, dafs es zwar gröfstenteils aus krystallinischen Gesteinen (besonders Gneis und Granit) und alten Eruptivgesteinen (besonders Grünstein) besteht, dafs in ihm aber auch vielfach Sedimentgesteine (vor allem Sandstein) vorkommen. Dieser scheint gröfstenteils diskordant über den alten Gesteinen zu lagern

1) In der Gegend von Mpwapwa wehen fast beständig ziemlich starke Winde.

(105. p. 34), so der rote Sandstein in West-Usagara; zum Teil scheinen aber auch Schichten konkordant aufgerichtet vorzukommen, so im Rubeho-Gebirge bei Ugogi und die fossilführenden Schichten im Mukondokwa-Thal. Die letzteren dürften wohl altpaläozoisch sein, während die ersteren wahrscheinlich Reste der in Innerafrika so weit verbreiteten Sandsteindecken darstellen.

Uhehe-Gebirge.

Das tief eingeschnittene Thal des Ruaha trennt Usagara von den Gebirgen und dem Hochland von Uhehe, die sich zwischen der Ulanga-Niederung und dem Thale des oberen Ruaha ausdehnen. Leider gehören diese Gebiete zu den am wenigsten bekannten Deutsch-Ostafrikas, wir besitzen aufser den ganz allgemein gehaltenen Ausführungen Thomsons (124) nur einige dürftige Nachrichten.

Das ostafrikanische Schiefergebirge setzt sich hier fort, es liegt aber weit landeinwärts und streicht ungefähr dem Ulanga parallel. Die Gneise (69. p. 275; 124. II. app. III) und krystallinischen Schiefer, die es zusammensetzen, beginnen schon am Ruaha unter dem 37° 30′ ö. L. ca. zu herrschen, auch unter dem Sandstein weiter im Osten sind sie, wie oben (S. 26) erwähnt, öfters durch Erosion blofsgelegt; der Steilrand der Gebirge, die sich mehr als 2000 m über die 300 m ca. hohe Ulanga-Niederung erheben, liegt erst weiter westlich. Auch gegen den Ruaha im Norden ist ein schroffer Abfall vorhanden, an dem aber aufser Gneis und Granit (43. p. 118; 85. p. 354) auch Sandstein vorkommt (85. p. 354; 86. p. 159), der wohl mit demjenigen von Ikuka, nördlich des Ruaha (S. 35), in Zusammenhang steht.[1])

Über die weitere Fortsetzung der ostafrikanischen Schiefergebirge wissen wir leider nichts, besonders sind wir darüber im unklaren, in welchem Zusammenhang sie mit den Hochländern und Gebirgen an der Nyassa-Ostseite stehen. Es ist anzunehmen, dafs sie in die Gebirge bei Lupembe am Ostrand dieser Hochländer sich fortsetzen und von da in die südlich des Ulanga auftretenden Berge. Die letzteren scheinen sich westlich des oberen Luvegu zum Rovuma fortzusetzen, ein schroffer Steilrand gegen das Gneis-Sandstein-Vorland dürfte hier aber nirgends vorhanden sein. Wir besitzen von hier leider nur die dürftigen Nachrichten Lieders (69. p. 275), aus welchen

1) Ob er zu den Usaramo-Sandsteinen zu zählen ist, ist fraglich; es wäre allerdings möglich, dafs dieser einen Ausläufer in das tiefe Ruaha-Thal hineinschickt. Südlich von diesem Steilrand und hinter den hohen Gebirgen dehnt sich die Uhehe-Ubena-Hochebene aus, die ihrem ganzen Charakter nach zu den Hochländern Innerafrikas gehört und deshalb an anderer Stelle besprochen werden wird

nur hervorgeht, dafs am oberen Ulanga und östlich des Nyassa in einer Breite von 250 km ca. ausschliefslich krystallinische Gesteine herrschen.

III. Die Nyassa-Hochländer.

Die den Nyassa umgebenden Hochländer und Gebirge nehmen eine eigentümliche Stellung ein. Einesteils gehören ihre östlichen Teile, wie eben ausgeführt, wohl zu den ostafrikanischen Schiefergebirgen, der Hauptsache nach gehören sie aber zu den innerafrikanischen Hochländern; andererseits gehen sie in die zentralafrikanischen Schiefergebirge über, die vom Rikwa-See an dem Tanganyika entlang nach Norden streichen, allerdings oft Plateaucharakter tragend. Kompliziert werden die Verhältnisse noch dadurch, dafs eine tiefe Depression in die Hochländer eingesenkt ist sowohl am Nyassa- als am Rikwa-See.

Das Livingstone-Hochland.

Die im Osten des Nyassa-Sees gelegenen Hochländer, 2000 bis über 2500 m hoch, fallen in ungeheuer schroffem Steilrand zum See ab; diesen Plateaurand, der von dem See aus den Eindruck einer Gebirgskette macht, nannte man Livingstone-Gebirge. Dasselbe setzt sich nach Konde im Norden des Nyassa fort, wendet sich aber dort nach NNW. (siehe Karte von Konde-Land, Kiepert 1895) und geht offenbar in den Steilrand der Hochländer westlich des Nyassa über. Gegen Norden besitzt das Hochland auch einen steilen Abfall nach Usango hin und am Mbangala-Flufs nach Ubena; auch gegen den Ulanga scheint ein steiler, gebirgiger Rand vorhanden zu sein, weiter im Süden aber nicht.

Im Norden wurde das Hochland von Elton (35) und Thomson (124) in der Mitte und im Süden von Lieder (69) durchquert, die uns fast die einzigen geologischen Nachrichten geben.

Lieder fand nur Gneise und untergeordnet Granit zwischen Lupembe und Langenburg, und letzteren in einem grofsen Massiv zwischen Amelia und Mpamba-Bai, bei 30—95 km Breite (69. p. 275). Von da an bis 250 km östlich des Nyassa herrschen wieder Gneise (69. p. 275), auch südlich des Rovuma werden hier nur krystallinische Gesteine erwähnt (70. p. 50, 70), abgesehen von Raseneisenstein (70. p. 70). Im Norden des Livingstone-Hochlandes herrschen aber offenbar ganz andere Verhältnisse, so sind südlich des Mbangala-Fusses horizontal gelagerte Thonschiefer (Phyllite?), aber auch Gneise und krystallinische Schiefer verbreitet und näher am Nordostende des Nyassa riesige Massen von Porphyr und dessen Tuffen und Agglomeraten (124. II. app. III). Auch aus der Gegend des Elton-Passes und Merere's Hauptort

(am obersten Ruaha) werden aufser Gneis (69. p. 275) und Granit (35. II. p. 335, 339, 342) Quarz (= Quarzite?), Thonschiefer, thoniger weicher Kalk, Schieferthone und Sandstein erwähnt (35. II. p. 335, 339, 341, 358). Es ist also gar nicht daran zu zweifeln, dafs hier die krystallinischen Gesteine nicht allein herrschen, sondern dafs andere jüngere Sedimentgesteine, vielleicht alle in ungestörter Lage wie die Thonschiefer am Mbangala, die Hauptrolle spielen. Letztere lagern nach Thomson (124. II. app. III) wahrscheinlich auf dem Granit von Ubena, sie sind also jünger als dieser, während die Sandsteine und Schieferthone zwischen Elton-Pafs und Merere's vielfach von Granit durchbrochen sein sollen. Da aber Elton, dem wir diese Angaben verdanken, wohl keine genaueren geologischen Kenntnisse besafs, könnte es sein, dafs er sich darin geirrt hat, und dafs der Granit, der wohl die Sedimentgesteine unterlagert, nur durch Erosion und spätere Störungen öfters blofsgelegt ist.

Konde-Land.

Im Osten und Norden von dem steilen Abfall dieses Hochlandes umgeben, erhebt sich Konde-Land selbst von der alluvialen Niederung am Nyassa-Nordufer (69. p. 272) rasch zu bedeutender Höhe, es ist der Hauptsache nach sehr gebirgig. Es befinden sich dort vor allem mehrere zum Teil sehr grofse Vulkane ganz jugendlichen Alters (124. I. p. 277, 315; II. app. III), so einer bei Pokirambo in Süd-Konde mit wohlerhaltenem Krater (124. I. p. 277) und die Basaltberge Kieyo und Rungwe (25. p. 116; 69. p. 275; 74. p. 387). Am Fufse des Kieyo ist ein Lavafeld und vulkanische Asche (75. p. 98), Bimstein am Nyassa-Nordufer und selbst noch auf der Höhe des Elton-Passes gefunden worden (25. p. 116; 35. II. p. 332; 59. p. 62). Thomson scheint als Basis dieser jungen Vulkane Porphyre und deren Tuffe anzunehmen (124. geol. Profil), dies kann aber nur zum Teil richtig sein; denn am Fufs des Rungwe ist Gneis und Glimmerschiefer vorgefunden worden (69. p. 275), aufserdem kommen auch Quarzite, Hornfels, Schiefer, Hornblendegneis vor (75. p. 98), aber auch Sandstein, weicher Kalk und grauweifser Schiefer wird erwähnt (35. II. p. 332). Es scheinen hier also dieselben Gesteine zu herrschen wie oben auf dem Hochland, nur dafs hier jungvulkanische Durchbrüche vorhanden sind.

Nyassa-Rikwa-Hochland.

Das Livingstone-Hochland setzt sich kontinuierlich fort in die zum Teil gebirgigen Hochländer von Ukinga, Unyika und Bundali, die ebenso steil zum Nyassa-See und nach Konde wie zum Rikwa-See abfallen. Leider besitzen wir über dieses Gebiet nur die Angaben

des Missionars Kerr Crofs (24; 25) und sehr allgemeine Bemerkungen Thomsons (124. II. app. III). Letzterer fand hier im Mumboya-Gebirge Thonschiefer und weiter westlich Gneise und krystallinische Schiefer. Aus diesen dürfte das Eisen stammen, das Crofs (24. p. 94) am Songwe, einem Zuflufs des Nyassa, fand. Das Bundali-Bergland soll nach des letzteren Bericht ganz aus Granit bestehen und von rotem Lehm, also Laterit, bedeckt sein (25. p. 120). Auffällig ist aber, dafs er am Abfall zum Rikwa-See Kalkschichten fand, in welchen Fossilien, Univalven, und Bivalven, in Menge vorkommen (24. p. 95, 96). Weiter unten in der schlammigen Ebene am Rikwa gibt er auch weissen Kalk an (24. p. 96); dieser dürfte aber, ebenso wie der an vielen Seen Ostafrikas auftretende Kalk oder Kalktuff, nur sehr geringes Alter haben, während man den fossilführenden Kalk, oben am Songwe (Zuflufs des Rikwa) bei Mireya, wohl anders auffassen mufs. Wahrscheinlich ist dieser mit den Schichten in Zusammenhang zu bringen, die südlich von der Grenze Deutsch-Ostafrikas am Nyassa-Westufer gefunden worden sind; da hier der einzige Ort Innerafrikas ist, von dem sicher bestimmte Fossilien vorliegen, erscheint es angebracht, näher auf die dortigen Verhältnisse einzugehen.

Das Gebiet zwischen Rukuru-Flufs und Songwe am Nyassa-Westufer.

Während südlich des Rukuru-Flusses (10°50′ s. Br. ca.) am Nyassa bis weit nach Westen nur krystallinische Gesteine auftreten (28; 64; 109; 110; 129) und ebenso auch von Urungu am Tanganyika-Südufer bis fast zum Nyassa-Westufer (28; 67. p. 115; 91. p. 37), fand Stewart auf der Plateauhöhe nördlich des Rukuru weiche Schiefer und Phyllite (110. p. 263) und etwas weiter nördlich dünngeschichtete, dunkelgraue Sandsteine, ferner in Lehmschichten näher am See auch Steinkohlen, welche Lycopodiaceen-Sporen enthielten, identisch mit denjenigen der englischen Steinkohle (110. p. 263), doch befinden sich diese kaum in ihrer ursprünglichen Lage. Noch weiter im Norden erhebt sich an der Westseite des Sees der Waller-Berg, der ebenso wie seine Umgebung fast ganz aus Sedimentärgesteinen besteht. Während an seinem Fufs Glimmerschiefer, Sandstein und Thonschiefer erwähnt werden (35. p. 307, 308), besteht er selbst bis zu einer Höhe von 900 Fufs aus sandigen Schiefern und harten und weichen Schieferthonen; dann bis 1200 Fufs in drei horizontal verlaufenden Absätzen aus grobem, rauhem Sandsteine, weiterhin bis 2300 Fufs aus weichen, krümeligen Schieferthonen, und bis 3100 Fufs aus gelbem hartem Thonschiefer mit Lagen von krümeligen Schieferthonen. Die Schichten lagern alle horizontal, die Sedimentärgesteine besitzen hier also eine

bedeutende Mächtigkeit (110. p. 263). Auch weiter nördlich zwischen der Marumbi- und Kambwe-Bai sollen Sandsteinhügel am See sein (35. p. 317). Der interessanteste Punkt befindet sich aber am Rukuru-Flufs oberhalb Karonga und in Mpata, ganz in der Nähe dieser Lokalität. An letzterem Orte sind nach Reymond (91. p. 38) grünliche weiche Sandsteine, grünliche und rötliche Thonschiefer und etwas entfernt davon Schiefer mit Cyrenen und Fischen (Lepidosteus), die auf älteres Tertiär oder obere Kreide hinweisen sollen. Doch scheinen diese Versteinerungen kaum bestimmbar gewesen zu sein, da Bertrand, der sie untersuchte, darüber schrieb: »Alles, was man sicher behaupten kann, ist, dafs diese Schiefer Cyrenen und einen Fisch (Lepidosteus) einschliefsen.« Von den Schichten am Rikuru haben wir aber bessere Berichte (27; 28; 29; 67. p. 115). Es treten dort mitten in Gneis und Granit in schwach geneigter Lage helle Kalke, blaue und graue Thonschiefer und feinkörnige Sandsteine auf, welche zahlreiche Fossilien enthalten (28). Unter diesen sind einige Pflanzenreste, nach Drummond (28) Schilf- und Grasarten, und in einer Kalkbank zahllose kleine Muschelschalen, die alle einer Telliniden-Art angehören sollen. Die wichtigsten Versteinerungen sind aber Fischreste, die zahlreich besonders im Schiefer vorkommen, meist einzelne Schuppen, aber auch gröfsere Reste, die Traquair (28) mit Sicherheit als Paläonisciden und zwar zum Teil als Acrolepis-(Gyrolepis-?)Arten bestimmen konnte.

Es entsteht nun die Frage nach dem Alter dieser Schichten, und hier stofsen wir auf Schwierigkeiten; denn Telliniden sind nur vom oberen Jura bis jetzt als Marintiere bekannt; Paläonisciden, speziell Acrolepis und Gyrolepis, aber nur von Karbon bis Trias. Da die Bestimmung der letzteren sicher richtig ist, kann man nur annehmen, dafs die Muscheln keine Telliniden sind, da es auch sehr unwahrscheinlich ist, dafs das Meer zur Jura oder in späterer Zeit bis Innerafrika gereicht habe. Die Schichten bei Mpata gehören kaum zu diesen, es ist wahrscheinlich, dafs es Süfswasserschichten sind, wohl von geringem Alter. Ob der Fischrest wirklich ein Lepidosteus ist, der fossil und rezent nur im Tertiär von Europa und in Nordamerika gefunden wird, mufs dahin gestellt bleiben. Man darf daher wohl annehmen, dafs die Rikuru-Schichten der Karoo-Formation angehören und mit den Sandsteinen und Schiefern am Waller-Berg und den Steinkohlen am Rukuru zusammen gehören. Ob die Kalke am Songwe, diejenigen im nördlichen Livingstone-Hochland, sowie die dortigen Sandsteine und Schieferthone und die horizontal gelagerten Thonschiefer am Mbangala-Flufs mit diesen Schichten in Zusammenhang zu bringen sind, läfst sich jetzt noch nicht entscheiden, wenn es auch sehr wahrscheinlich ist.

IV. Die zentralafrikanischen Schiefergebirge.

Wie schon erwähnt (S. 40), sind westlich von den eben besprochenen Gebieten bis nahe zum Tanganyika-See nur krystallinische Gesteine, besonders Schiefer, gefunden worden; über die Gebiete in der deutschen Interessensphäre südlich des Rikwa-Sees fehlen leider Angaben, doch dürften sie wohl ebenso zusammengesetzt sein, wie die angrenzenden an der Stevenson-Strafse. Am Tanganyika beginnt nun ein Zug meist gebirgiger Gegenden, der entlang der Ost- und Westküste des Sees bis nördlich des Viktoria-Sees hinstreicht. Man kann diese Gebirge und Hochländer als zentralafrikanisches Schiefergebirge zusammenfassen; denn sie bilden entschieden ein Ganzes, wenn auch ziemlich bedeutende Unterschiede in den einzelnen Landschaften herrschen, so vor allem in einem Teil eine Überlagerung durch Sandsteine vorhanden ist, im gröfsten Teil aber nicht. Leider sind wir über die Geologie dieser Gebiete nur sehr schlecht unterrichtet; denn die meisten Angaben rühren nur von Laien her, und nur die kurze Schilderung Thomsons (124) und Diderrichs (139; 140) und die wenigen von Reymond bestimmten Gesteine (91) geben uns zuverlässige Anhaltspunkte. Nur über die Hochländer westlich des Viktoria-Sees, das sogenannte Zwischenseegebiet, sind wir besser unterrichtet.

Da die Verhältnisse in unserem Gebiete nur zu erklären sind, wenn man sie im Zusammenhang mit den ihnen aufserordentlich ähnlichen am Tanganyika-Westufer betrachtet, müssen wir auch dieses in die Besprechung mit einziehen.

Urungu.

Urungu, zwischen Lofu- und Kilambo-Flufs, trägt den Charakter eines zum Tanganyika-See steil abfallenden Plateaus, das der Hauptsache nach aus rötlichem und buntem metamorphosiertem (quarzitischem?) Sandsteine besteht (124. II. app. III), der meist horizontal gelagert ist und auf krystallinischen Gesteinen aufruhen dürfte (21. p. 251; 67. p. 115; 70. I. p. 204, II. p. 247; 91; 107. II. p. 37).

Itahua-Marangu.

Am Lofu-Flufs wird das Plateau plötzlich niedriger, die Sandsteinschichten sind hier stark gestört, und jenseits des Flusses tritt Porphyr in gewaltigen Massen auf (124. II. app. III), der vereinzelt schon im Sandsteinplateau vorzukommen scheint (67. p. 115; 91. p. 41). Dieser Porphyr bildet nach Thomson (124. II. app. III) bis weit nach Norden das Hauptgestein am Seeufer, was durch die von Reymond beschriebenen Handstücke zum Teil bestätigt wird (91. p. 40; auch 107. II. p. 44); doch scheint das Gebirge, das schroff zum See abfällt,

im Innern hauptsächlich aus Granit und Gneis zu bestehen (91. p. 39), und besonders häufig sollen hier Pegmatite und Syenite sein (139. p. 133). Diese Gesteine bilden auch eine lange Strecke des Seeufers (91. p. 39; 139. p. 133); nur südlich von Mpala erhebt sich hier der isolierte Mrumbi-Berg, der aus rotem, feldspatigem Sandstein (F. 22" ONO.) besteht (139. p. 133; 140. p. 23).

Uguha-Ugoma.

Nördlich von Mpala beginnt aber wieder Sandstein vorzukommen, der in meist horizontaler Lage nebst Konglomeraten und Schiefern das ganze Gebiet in der Umgebung des Lukuga bedeckt (21. II. p. 249; 52. p. 9; 107. II. p. 55; 70. II. p. 60; 124. II. app. III.; 135. p. 225; 139. p. 234). Dieser Sandstein ist im Gegensatz zu dem Urungu-Sandstein weich und tiefrot; er ist sehr grobkörnig und schliefst Konglomeratschichten ein. Die niederen Hügel am Lukuga bestehen offenbar ausschliefslich aus diesen Schichten, weiter nördlich beginnen aber wieder höhere Berge den See einzusäumen, die wahrscheinlich aus krystallinischen Gesteinen, wenigstens in der Hauptsache, bestehen, doch besitzen wir darüber leider fast gar keine Angaben (52. p. 9; 17. II. p. 141; 124. geol. Karte).

Fipa.

Ähnlich wie in Itahua und Marangu die höheren Gebirge aus krystallinischen Gesteinen bestehen, und auch am See alte Eruptivgesteine, Porphyre, Pegmatite und Syenite herrschen, setzt sich auch Fipa der Hauptsache nach aus Gneisen und krystallinischen Schiefern zusammen, welche auch den aufserordentlich hohen und steilen Abfall zum Nordwest-Ende des Rikwa-Sees bilden (124. II. app. III). Am Tanganyika aber herrscht von Kap Mpimbwe an Porphyr (124. II. p. 195; 12. p. 172).[1]) Doch scheint hier auch noch Sandstein in Begleitung von Thonschiefer und Kalk vorzukommen, der auf Granit lagert (21. I. p. 232, 240, II. p. 246, 248; 107. II. p. 37). Dieser ist aber nicht zu verwechseln mit einer eigenartigen thonigen Breccie und einem Sandstein, die Böhm (12. p. 173) am Kap Mpimbwe und in dessen Nähe, auch weiter nördlich bei Karema unten am Seeufer fand, Gesteine, die sich jetzt noch durch Verkittung des Strandgerölls durch Thon unter dem Wasserspiegel bilden sollen, über diesem aber stark verwittert sind.[2])

1) Der Granit, der mehrfach von hier erwähnt wird, dürfte wohl gröfstenteils eruptiv sein, so 21. I. p. 231, 233, II. p. 248; 107. II p. 33, 34.

2) Infolge der Verstopfung seines Ausflusses stieg der Wasserspiegel des Tanganyika bedeutend, fiel aber rasch wieder, als die von Sand, Schlamm und Vegetation gebildete Barrière durchgebrochen war.

Gebiet vom Kap Mpimbwe bis zum Malagarasi.

Die hohen Bergketten von Fipa (über 2500 m) werden in der Gegend von Karema bedeutend niederer; Kawendi, weiter nördlich, ist aber wieder ein ausgesprochenes Gebirgsland. Während in dem ersteren Teil des Gebietes Grauwacken, Gneise und krystallinische Schiefer, besonders Glimmerschiefer, nach den Angaben Thomsons (124. II. app. III), die vielfach bestätigt werden (11. p. 85, 87, 90; 12. p. 170; 21. p. 220; 43. p. 446; 90. p. 96; 70. II. p. 237, 238), die herrschenden Gesteine sind, ist Kawendi zwar auch aus krystallinischen Gesteinen zusammengesetzt, dieselben werden aber vielfach von rotem Sandstein überdeckt, der auch gegenüber in Uguha auftritt. Derselbe reicht von der Gegend von Simba's, östlich von Karema, bis zum Tanganyika-Ufer, nördlich von Kap Kabogo an, ist aber hier vielfach in gestörter Lagerung und offenbar oft durch Erosion bis auf den Untergrund abgetragen (124. II. app. III.; 19. p. 98; 21. II. p. 241, 244; 70. II. p. 162; 90. p. 96; 106. II. p. 15, 201). Öfters kommen auch Schiefer mit dem Sandstein vor (124. II. app. III; 21. II. p. 241), und besonders häufig scheint hier Raseneisenstein zu sein (8. p. 187; 21. I. p. 220; 70. II. p. 163, 164, 166; 106. II. p. 15). Auch Kalk soll hier vorkommen (106. II. p. 193), ebenso auch in dem Gebiet von Karema in der Nähe des Ruguvu-Flusses über krystallinischen Gesteinen gefaltete Schichten von Kohlen, rotem Sandstein, Schiefer und grauem Kalk. Da aber Cameron, der dies berichtet (21. I. p. 227, 228, II. p. 245), diese Schichten nur vom See aus sah und keine gröfseren geologischen Kenntnisse besafs, bedürfen diese Angaben noch der Bestätigung, besonders da Stanley in eben dieser Gegend am Seeufer Gneise, überlagert von dunkler Hornblende, Grünstein, Quarzfelsen und Schieferthon, fand (107. II. p. 30). Beachtenswert sind die heifsen Quellen (40° C.), die Kaiser in Mpimbwe im Kavu-Thal fand (61 p. 93), und der Säulenbasalt, den Livingstone nördlich von Karema erwähnt (70. II. p. 237), wo er zwischen den aufgerichteten Schichten von Glimmerschiefer vorkommen soll.

Gebiet nördlich des Malagarasi.

Die Gebirge Kawendis setzen sich auch nördlich des Malagarasi fort, Sandstein scheint hier aber nur ganz in der Nähe des Seeufers vorzukommen, wie aus den leider meist wenig zuverlässigen Angaben hervorgeht (17. II. p. 41, 48, 49, 99, 141; 106. II. p. 112, 115; 124. II. app. III); in Uvinsa und Süd-Uha herrschen aber offenbar nur krystallinische Gesteine (17. II. p. 48, 49; 21. p. 202; 106. II. p. 37). Der Boden ist hier vielfach stark salzhaltig (17. II. p. 37; 21. p. 200, 202;

65. p. 292); ob dies auf einen ehemaligen Salzsee zurückzuführen ist, erscheint ungewifs (106. II. p. 163).

Die den See einfassenden Höhen werden auch hier auf der Ostseite nach Norden zu immer bedeutender, sie dürften wohl ganz aus krystallinischen Gesteinen bestehen, doch fehlen uns leider darüber sichere Angaben. Das Thonkonglomerat, das Burton (17. II. p. 141) aufser aufgerichteten Sandsteinschichten und schwarzen, basaltähnlichen Säulen hier am Seeufer fand, ist wahrscheinlich identisch mit der rezenten Breccie, die wir oben (S. 43) erwähnten.[1])

Nord-Uha.

Erst aus dem Gebiet am Oberlauf des Malagarasi, aus Nord-Uha, besitzen wir wieder bessere Angaben durch Baumann (4). Dort herrscht überall krystallinisches Gestein (4. p. 154), bis zum Malagarasi-Mittellauf. An zwei Punkten ist Diabasmandelstein gefunden (65. p. 279), an einem in der Nähe dieser auch Mergel, wohl ein Verwitterungsprodukt (65. p. 290). Der Kalk aber, der in derselben Lagerung wie die krystallinischen Gesteine vorkommt (Str. NNO.—SSW., F. 60° ca. SO.) (65. p. 290), dürfte wohl hohes Alter haben. Wir werden weiter im Norden Sedimentgesteine finden, mit welchen er wahrscheinlich in Zusammenhang zu bringen ist.

Urundi und Süd-Ruanda.

In diesen Gebieten herrschen nach Baumann (4) ähnliche Verhältnisse wie in Nord-Uha. Die Randberge gegen die Tanganyika-Senkung, die Missossi ya Mwesi, erreichen hier eine gewaltige Höhe (über 3000 m), sie fallen schroff zum Thal des Russissi ab, gehen aber ziemlich allmählich in die Hochländer von Urundi und Ruanda über. Während in Uha alte krystallinische Gesteine herrschen, treten diese hier offenbar zum Teil zurück; in Süd-Ruanda herrschen allerdings Gneise (4. p. 154; 65. p. 270—272), und in den Thälern des Akenyaru und Kagera tritt Granit und Diabas zu Tage (4. p. 154; 65. p. 266); in Urundi aber südlich des Akenyaru fand Baumann meist Quarzite und Phyllite, welche im ganzen von NNO. nach SSW. strichen und steil nach WNW. fielen, also ebenso gelagert waren wie die Gneise, die auch NNO.—SSW. und NNW.—SSO. streichen. Daneben kommen auch Grauwacken und Schieferthone konkordant mit diesen Schichten vor, die Gneise und Glimmerschiefer treten aber hier sehr zurück (4. p. 154; 65. p. 274—277).

1) Besonders interessant ist, dafs hier im Untergrund des Sees Petroleum und bituminöse Substanzen sein müssen; denn man fand sie nach stärkeren Erdbeben auf dem Wasser schwimmend und am Ufer angespült (52. p. 3; 140. p. 24).

Ruanda.

Graf Götzen, der quer durch das mittlere Ruanda zog, fand hier neben Gneis (146. p. 389) mehrfach Glimmerschiefer und auch Thonschiefer (142. p. 167, 172; 146. p. 390), von dem letzteren gibt er ein NNO.—SSW. Streichen an; es spricht also alles dafür, dafs hier dieselben Verhältnisse herrschen, wie im übrigen Zwischenseegebiet. Ruanda ist ein Hochland, das allmählich gegen Westen zu ansteigt, bis zum Grabenrand (2580 m). Im Graben selbst, dessen Sohle 1500 bis 1700 m hoch liegt, befindet sich nördlich des Kivu-Sees eine Querreihe von mehreren hohen Vulkanen, die Kirunga- oder Mfumbiro-Berge, von welchen der westlichste, der Kirunga tsha gongo, ein 3470 m hoher Kegel von Nephelinit (146. p. 390, 391), noch thätig ist. Laven und Tuffe dieser Vulkane bedecken hier die ganze Grabensohle (142. p. 197, 199, 230, 233), doch kommen an der Nordwest-Ecke des Kivu-Sees junge Strandbildungen vor, in welchen neben Lavateilen auch Granit und Gneisreste sind (146. p. 392, 393), Gesteine, welche offenbar von dem steilen westlichen Grabenrand stammen (146. p. 393).

Süd-Mpororo.

Die Angaben, welche Stuhlmann (116) über die nördlich an Ruanda angrenzenden Gebiete macht, zeigen, dafs auch hier dieselben Gesteine herrschen, wie im Süden. Thonschiefer, Phyllite und Quarzite, im ganzen N.—S. streichend (116. p. 252, 254, 258, 259, 661), sind die Hauptgesteine; an einigen Punkten sind sie von Granit durchbrochen (116. p. 251, 254, 257, 258, 259).

Ussui-Karagwe.

Die Gesteine, welche wir in Urundi und Mpororo herrschend fanden, setzen auch die Gebiete östlich des Kagera bis zum Viktoria-See zusammen. Fast alle Angaben über diese Gegenden verdanken wir Baumann (4), Speke (105), Stuhlmann (114; 115; 116) und Götzen (142; 146), wir sind durch diese ziemlich gut über die Geologie von Ussui und Karagwe unterrichtet. Diese Landschaften erweisen sich darnach als Hochländer, welche durch viele, in Karagwe nordsüdlich verlaufende Thäler in Bergrücken und Höhenzüge in dieser Richtung modelliert sind; gegen den Viktoria-See fallen sie von Nyamagodjo an steil ab, gegen Unyamwesi zu scheinen sie aber mit niederen Höhenzügen allmählich zu beginnen, bis bei Nyakatonto und Kassuras Hauptort das eigentliche Hochland mit mehreren Terrassen in steilen Abfällen beginnt, um von hier nach Westen zu langsam anzusteigen, bis das tiefe Kagera-Thal sie von Ruanda trennt, wo aber,

wie wir sahen, das Ansteigen nach Westen noch anhält. Der Steilrand, der das eigentliche Hochland nach Osten zu begrenzt, streicht von Nyamagodjo an im ganzen nach SSW., also in derselben Richtung, welche auch das Schichtstreichen in einem grofsen Teile des Zwischenseegebietes hat; auch das Lohugati-Thal verläuft in dieser Richtung. Die Schiefer, welche das Gebiet zusammensetzen, beginnen im Osten bei Kagongo (105. p. 170), in Ost-Usindja (4. p. 154) und bei Nyamagodjo (116. p. 126), bis wohin der Granit von Unyamwesi am Viktoria-Seeufer entlang reicht. In Ost-Usindja und Ussui herrschen nach Baumann Quarzite (4. p. 154; 65. p. 276; 146. p. 387) mit Streichen NNO.—SSW., Fallen steil NNW., doch scheinen auch Phyllite sehr häufig zu sein (4. p. 154; 65. p. 276; 142. p. 134, 141, 142; 146. p. 388), während Gneise und Glimmerschiefer zurücktreten (4. p. 154; 65. p. 270, 271, 291; 146. p. 387, 389); vereinzelt ist hier auch Sandstein gefunden (65. p. 293) und Gabbro und Granit (65. p. 266, 280). Auch Stuhlmann fand bei Nyamagodjo über Granit körnigen Quarzit, der nach oben infolge von Verwitterung sandsteinähnlich wurde (114. p. 127; 116. p. 126). Dies erklärt, warum Speke (105. p. 170, 177, 182, 193) hier von Sandsteinschichten mit Quarzgängen spricht; letztere sind offenbar Quarzitschichten, die aus mehr verwittertem körnigem Quarzit und zum Teil auch wohl wirklichen Sandsteinschichten hervorragen.

In Karagwe bis über den Kagera nach Norden hinaus herrschen nach Stuhlmann (116) und Speke (105) dieselben und ähnliche Gesteine: Phyllite, Quarzite, Glimmerschiefer und Thonschiefer (114. p. 127; 116 p. 130, 218, 221, 223, 243, 661, 663, 670, 698; 105. p. 201); nur bei Kifui am Windermere-See fand ersterer Granit (116. p. 245), und Speke erwähnt auch weiche braune und rote Sandsteine und weiche blaue Schiefer (105. p. 196, 200, 201, 265, 266). Die Angaben Stanleys aber von Gneis an der Lupassi-Spitze am Viktoria-See (107. p. 236) und von Porphyr am Uhimba-See, südlich von Kafuro (107. p. 518), bedürfen noch der Bestätigung, wenn auch, nach der Ähnlichkeit der Verhältnisse mit denjenigen von Ussui und Urundi zu schliefsen, das Vorkommen dieser Gesteine gar nicht unwahrscheinlich ist.

Auch die Inseln an dem Westufer des Viktoria-Sees bestehen aus denselben Gesteinen, wie das Zwischenseegebiet: Quarziten, Thonschiefern und Quarzsandsteinen (115. p. 190; 116. p. 698, 728, 737, 739; 107. p. 245); das Vorkommen von Basalt auf der Alice-Insel bei Bussira (107. p. 247) ist noch sehr zweifelhaft; die wabigen, eisenschüssigen Konglomerate, die Stuhlmann auf der Maissome-Insel im Emin Pascha-Golf fand (116. p. 739), sind auch kaum vulkanischer Natur, es sind wohl Zersetzungsprodukte alter Gesteine durch Eisenerz verkittet, ähnlich wie das Tapanhoacanga-Erz in Brasilien.

Die krystallinischen Schiefer und alten Sedimentärgesteine bilden auch noch nördlich des deutschen Gebietes die herrschenden Gesteine; erst in Uganda, Unyoro und nördlich des Albert-Sees finden wir Gneise und dann Granite (34; 105; 116; 141); näher auf diese noch wenig bekannten Gebiete einzugehen, würde aber zu weit führen. Es genügt hervorzuheben, dafs die zentralafrikanischen Schiefergebirge in der Gegend des Albert-Sees enden, und dafs dort überall Granit in gewaltigen Massen aufzutreten beginnt.

Die Gesteine des Zwischenseegebietes.

Von den Schiefergebirgen ist hier vor allem auffällig, dafs sie nicht mehr in der Hauptsache aus Gneisen und ähnlichen Gesteinen bestehen, sondern aus Gesteinen, die entschieden jünger sind, Phylliten, die in Thonschiefer, und Quarziten, die in Sandstein überzugehen scheinen. Diese Gesteine sind aber alle ebenso gelagert wie die Gneise und Glimmerschiefer, die untergeordnet mit auftreten; sie haben also sicher nichts zu thun mit den Sandsteinen von Tanganyika, die diskordant über den alten Schichten lagern. Wenn auch Versteinerungen in diesen Gebieten noch nirgends gefunden worden sind[1]), so können wir doch nach der Analogie mit Südafrika und Westafrika annehmen, dafs die Tanganyika-Sandsteine, die weiter im Westen im Kongo-Becken überall verbreitet sind, der Karoo-Formation entsprechen, während die gefalteten und aufgerichteten Schichten präkarbonisch sind (2; 30). Unter den letzteren soll wieder eine Diskordanz zwischen den schwach gefalteten devonischen und den darunter lagernden, stark gestörten, archäisch-silurischen Schichten, der Primärformation, bestehen. Wahrscheinlich gehören also die Schichten der zentralafrikanischen Schiefergebirge zur Primärformation. Ob die Sandsteine am Tanganyika-Südende mit denjenigen in Kawendi und Uguha gleichalterig sind, ist noch unsicher, ebenso ob vielleicht die Rikuru-Schichten und überhaupt die Sandsteine und Thonschiefer am Nyassa, die ja ähnlich gelagert sind, mit den Tanganyika-Sandsteinen in Zusammenhang zu bringen sind. Wahrscheinlich ist allerdings, dafs alle diese Gesteine die Reste einer ähnlich wie im Kongo-Becken überall verbreiteten Sandsteindecke sind.[2])

---

1) Ein im Thonschiefergebiet von Nord-Ussui in Lehmschichten von Graf Götzen gefundenes Stück von eisenschüssigem Quarz ist nach der Untersuchung von Felix in Leipzig wahrscheinlich ein fossiler Baumstamm, wenn auch eine organische Struktur nicht nachweisbar war (146. p. 388, 389).

2) Siehe Cornet: Les formations postprimaires du bassin du Congo (Ann. de la soc. de Géol. de Belgique, 1893/94, p. 193 ff

V. Die innerafrikanischen Hochländer.

Das ganze Innere Deutsch-Ostafrikas von den Randgebirgen bis zu den zentralafrikanischen Schiefergebirgen trägt keinen Gebirgscharakter, sondern den von welligen Hochebenen, in welchen allerdings lokal höhere Berge und einzelne Gebirge auftreten. Das ganze riesige Gebiet scheint nach allem, was wir wissen, fast gar keine Sedimentärgesteine aufzuweisen, es besteht zum gröfsten Teil aus Granit, zum kleineren aus Gneis und jungen Eruptivgesteinen. In ungefähr nordsüdlicher Richtung durchzieht eine gewaltige Verwerfung die Hochländer vom Natron-See bis zum Nyassa, es ist der »ostafrikanische Graben« von Suefs (120).[1]) Obwohl dieser keineswegs mit Formationsgrenzen zusammenfällt, ergibt sich doch durch ihn am besten eine Gliederung in zwei Hauptteile, die Gebiete im Graben und östlich davon und die höher gelegenen im Westen.

Der ostafrikanische Graben und die Hochländer östlich davon.

Diese Gebiete sind leider noch nicht von Fachleuten systematisch untersucht, nur der Kilimanjaro ist planmäfsig erforscht worden durch Dr. Lent, der aber ermordet wurde, ehe er den geologischen Teil seiner Aufgabe vollenden konnte. Durch zahlreiche petrographische Arbeiten besitzen wir aber doch wenigstens über die Gesteine dieses Berges und seiner Umgebung sichere Anhaltspunkte. Aus allen übrigen Teilen des Gebietes liegen aber fast nur vereinzelte und allgemein gehaltene Angaben vor, von welchen besonders diejenigen von Dr. Fischer, Mügge (38; 78; 79), Dr. Baumann, Lenk (3; 4; 65), Dr. Stuhlmann (112; 116) und Thomson (124) Vertrauen verdienen, alle anderen sind mehr oder minder unzuverlässig; wir besitzen solche in ziemlicher Menge, besonders über Ugogo, weil hier die wichtige Strafse Bagamoyo—Tabora unser Gebiet durchzieht. Über die Gegenden südlich davon sind wir aber fast gar nicht unterrichtet, da nur Elton sie ihrer ganzen Ausdehnung nach durchzogen hat (35).

Gebiet des Natron-Sees und Nguruman.

Der einzige Reisende, dem wir geologische Angaben über die Gebiete nördlich des Meru-Berges verdanken, ist Dr. Fischer (38), die Gesteinproben, die er mitbrachte, hat Dr. Mügge beschrieben (78; 79).

1) Obwohl der Charakter eines Grabens, wie später sich zeigen wird, in unserem Gebiet meist nicht gewahrt ist, hat sich dieser Name für das langgestreckte Senkungsgebiet, das die Fortsetzung des im englischen Gebiet typisch entwickelten Grabens bildet, schon eingebürgert und wird deshalb am besten beibehalten.

Leider sind wir über die Topographie und Geologie dieser Gegenden nur sehr ungenügend unterrichtet. Aus dem Berichte Fischers (38) geht aber doch hervor, dafs hier in dem Depressionsgebiet der Charakter eines von zwei Steilrändern begrenzten Grabens deutlich hervortreten mufs. In diesem Graben liegt der langgestreckte Natron-See (650 m), an dessen Westufer sich heifse Quellen (50° C.) befinden (38. p. 84). Nördlich von demselben dehnen sich Steppen aus, die den Charakter ehemaligen Seebodens an sich tragen, so die Salzsteppe von Nguruman (38. p. 58), die aber in ihrem südlichen Teile durch Höhen in zwei Teile getrennt sein mufs, von welchen der eine am Natron-See, der andere am Nordfufs des Gelei-Berges liegt. Das letztere Becken ist von 80 m hohen Steilrändern umgrenzt und hat graugelben Boden, überstreut mit Chalcedonstücken (38. p. 58; 78. p. 699); es wurde dort auch Akmit-Trachyt anstehend gefunden (78. p. 590). Der Gelei-Berg selbst, der wie seine Umgebung vulkanischer Natur sein dürfte, scheint in den Graben weit vorzuspringen; weiter südlich ist an der entgegengesetzten Seite, dem Steilrande wie angeklebt, der Dönjo-Ngai, ein Vulkan mit vorherrschenden Nephelin- und Melilith-Gesteinen (78. p. 584, 594, 603, 605, 607), der im Jahr 1880 einen Ausbruch hatte.[1]) Der Steilrand, welcher an der Stelle, wo der Vulkan sich erhebt, nieder ist und wie zerrissen aussieht, wird nach Süden zu wieder höher. Hier bildet offenbar die Ebene von Ngaruka mit grauem Thonboden (38. p. 88) die Fortsetzung des Grabens; sie ist im Osten von dem Steilabfall des Nanja-Hochlandes begrenzt, scheint aber weiterhin stark eingeengt zu sein durch den Kawinjiro- und Ssimangor-Berg, die wohl vulkanisch sind.

Gegend des Manyara-Sees und Umbugwe.

Von den weiter südlich gelegenen Landschaften sind wir durch Baumann (4) unterrichtet, nach dessen Schilderungen hier die Verhältnisse einfacher zu sein scheinen. Im Westen ist ein 700 m ca. hoher, schroffer Steilrand vorhanden, der ungefähr N.—S. streicht, während im Osten von einem solchen nicht die Rede sein kann, da sich die Massai-Steppe ganz allmählich in die Grabenniederung senkt. In dieser liegen die Salzseen Manyara und Laua ya sereri (65. p. 292), welche wohl einst viel weiter ausgedehnt waren; denn am Nordende des ersteren ist eine Ebene mit jungem Kalk und Geröllen (4. p. 136; 65. p. 291), und auch Umbugwe trägt den Charakter eines alten See-

1) Als ihn Fischer 1882 besuchte, war einmal noch eine Rauchsäule wahrnehmbar (38. p. 85), der Zoologe Neumann, der ihn 1894 bestieg, fand nabe an seinem Gipfel nur ein kleines Dampfloch (81. p. 421).

bodens; dafs aber der Manyara einst mit dem Natron-See zusammenhing, erscheint bei den grofsen Höhenunterschieden zwischen beiden (1000 und 650 m) nicht sehr wahrscheinlich. Ebenso wie am Natron-See treten auch am Westufer des Manyara heifse Quellen auf (65. p. 292). Das herrschende Gestein ist Gneis, der sowohl am Manyara-Ost- und Westufer (65. p. 269, 270), als in Hügeln in Umbugwe ansteht (4. p. 137); nur am Nordende des Sees besteht der ganze Steilrand aus jungvulkanischen Gesteinen (4. p. 136; 65. p. 288, 289).

Ufiomi-Mangati.

Der Steilrand im Westen des Grabens setzt sich nach Süden zu fort, er ist auch in Mangati noch sehr hoch und schroff. Im Osten aber ist noch keine scharfe Begrenzung vorhanden, doch beginnt eine solche mit dem vulkanischen Ufiomi-(= Ngarut-)Berg (4. p. 137). Die Grabensohle steigt hier sanft von Umbugwe an, sie besteht aus Basalt und Tuff (4. p. 137; 65. p. 294). Hier liegt, als Ausnahme in diesen trockenen, abflufslosen Gebieten, ein Süfswassersee, der Maitsimba (1440 m); westlich von ihm liegen Höhenzüge vor dem hohen Steilrand, der sich weiter südlich bei Mangati nach Westen und dann nach Südwesten wendet und viel niederer wird (4. p. 138). An dieser Stelle erhebt sich aus der Ebene der steile Basaltkegel des Gurui über 3000 m (4. p. 138). Neumann (80. p. 136), der ihn bestieg, fand keinen Krater auf seinem Gipfel, wohl aber südwestlich und nordwestlich von ihm kraterähnliche Thäler, in deren einem er auch Schlacken und Bimstein antraf; Götzen erwähnt aber mehrere Nebenkrater an ihm (45. p. 104; 142. p. 45), er fand nur Nephelinit an seinen Hängen (142. p. 45; 146. p. 385). In der Nähe des Berges liegen mehrere Seen (45. p. 104; 4. p. 138), so der Balangda-Salzsee zwischen ihm und dem Steilrand (65. p. 292). Gegenüber von ihm ist hier auch im Osten einer scharfer Grabenrand vorhanden im Abfall des Uassi-Plateaus, doch fällt dieses auch nach Westen zur Massai-Steppe steil ab, bildet also nur ein kleines Hochland (4. p. 137).

Unyanganyi und Ussandaui.

Am Gurui war die höchste Höhe der Grabensohle erreicht (1300 m ca.), von hier an senkt sich diese allmählich nach Süden zu, es beginnt das Flufssystem des Bubu, der teils aus dem Graben, teils aus der Massai-Steppe östlich davon seine Zuflüsse empfängt und nach Süden fliefst, um in Ugogo im Sande zu verlaufen, während er früher wahrscheinlich in den Ruaha im Süden von Ugogo einmündete. Der Westrand des Grabens ist südlich des Gurui zwar bedeutend

niedriger als am Manyara-See, aber doch sehr scharf, im Osten dagegen ragt das Ussandaui-Plateau und das Hügelland von Irangi nur wenig hervor; ein Steilrand fehlt hier. In der geologischen Beschaffenheit greift in dieser Gegend ein Wechsel Platz; die Grabensohle besteht nämlich, wie die Plateaus im Westen, aus Granit (4. p. 138; 116. p. 770), der von Laterit oder graubraunem Thon überlagert ist (116. p. 770; 65. p. 291).

Ugogo.

Trotz der vielen Angaben über die Geologie von Ugogo ist hier noch manches klarzustellen, und viele Widersprüche sind noch zu lösen. So berichten die meisten Reisenden nur von krystallinischen Gesteinen, besonders Granit und jungen Alluvien, einige erwähnen aber auch Sandstein ohne aber eine bestimmte Lokalität anzugeben (17. p. 295—296; 21. II. p. 234). Man kann deshalb diese von Laien herrührenden Angaben nicht in Betracht ziehen. Ebenso ist eine Bemerkung Thomsons (124. II. app. III), dafs aufser Granit auch Eruptivgesteine vorkämen, nicht zu verwerten, da er keine näheren Angaben darüber macht. Da Stuhlmann (112; 116) sämtliche charakteristische Erscheinungen Ugogos erwähnt, so wird es am besten sein sich an seine Berichte zu halten und die anderen nur als Ergänzung zu betrachten.

Ugogo hat den Charakter einer Ebene, die vielfach von niederen Höhenzügen durchsetzt ist, welche meist aus Granit bestehen (116. p. 47; 17. p. 246, 251, 295, 296; 21. I. p. 86, 104; II. p. 234; 105. p. 56, 63; 135. p. 280), zum Teil besonders in Ost-Ugogo auch aus Gneis (116. p. 47; 104. p. 548—550). Nur bei Ugogi scheinen auch andere krystallinische Schiefer vorzukommen (17. p. 247). Zwischen diesen Hügeln breiten sich flache Niederungen aus, die ganz den Eindruck ehemaliger Seebecken machen, was dadurch bestätigt wird, dafs in denselben vielfach Kalkgerölle, Salzeffloreszenzen und Mergelschichten auftreten. (16. p. 505; 17. p. 295—296; 21. p. 97; 106. p. 186; 107. p. 107; 112. p. 53; 116. p. 46.) Laterit ist in Ugogo nicht sehr verbreitet, grauer Thon (124. II. app. III), grober Sand und Flugsand bedeckt weite Strecken (112. p. 52; 116. p. 46). Der Grabenwestrand ist auch hier deutlich, aber insofern modifiziert, als hier nicht überall ein Steilrand vorhanden ist, sondern zwei parallele durch eine Terrasse getrennt (112. p. 53); ein Ostrand ist kaum vorhanden, bei Tschunjo senkt sich das Land allmählich, und bei Ugogi ist zwar eine scharfe Grenze vorhanden, aber nicht durch einen Plateaurand, sondern durch den Westflügel des Rubeho-Gebirges.

Usango.

Über die Grabengebiete südlich von Ugogo sind wir leider fast gar nicht unterrichtet, wir besitzen darüber nur einige Bemerkungen Eltons (35. II.), der aber auf den Hochländern westlich davon nach Norden zog und nur im Süden den Graben überquerte. Das ganze Gebiet wird der Länge nach von dem Ruaha durchströmt, der besonders von Westen her zahlreiche Zuflüsse zu bekommen scheint. Durch diese ist offenbar der scharfe Plateaurand vielfach zerstört, es besteht aber ein ziemlicher Höhenunterschied zwischen dem Graben und den westlichen Hochländern, und der Anstieg ist steil; über die Ostseite gegen Uhehe und Ubena hin wissen wir gar nichts; es wird dort kaum ein scharfer Grabenrand sein. Im Süden aber endet der Graben plötzlich, es zieht sich dort ununterbrochen das Livingstone-Hochland quer herüber. Dort dehnen sich zwischen Merere's am oberen Ruaha und dem Mbarafu-Flufs in der Grabensohle Ebenen aus, die sandig oder mit Raseneisenstein (?) bedeckt sind (35. II. p. 369). An letzterem Flufs bei Karausu begann der Aufstieg auf die Hochländer, dort fand Elton Granit, weiche und harte Schiefer mit Quarzgängen und Hämatit (35. II. p. 370). Granit erwähnt er auch vom Msombe-Flufs, viel weiter nördlich, wo er wieder in die Grabenniederung herabstieg (35 II. p. 377). Da, wie wir später sehen werden, sowohl im Osten wie im Westen dieses Gebietes Granit fast ausschliefslich herrscht, so darf man wohl annehmen, dafs dies auch hier der Fall ist. Es herrschten hier dann also ganz ähnliche Verhältnisse, wie in Ugogo, nur dafs ein starker Strom das Gebiet entwässert.

Gebiet um Matiom und Meru-Berg.

Von den östlich des Grabens liegenden Hochländern ist zuerst das Gebiet zu besprechen, das sich zwischen dem Natron-See und dem Kilimanjaro befindet. Nach den Berichten Fischers, dem wir fast die einzigen Angaben darüber verdanken (38), sind hier zwischen dem Kilimanjaro und dem Meru Steppenebenen vorhanden, die ebenso wie diejenigen südlich und nördlich des ersteren vielfach Salzeffloreszenzen aufweisen (38. p. 50, 55). Hier dürfte auch der kleine Mandschara-Salzsee liegen, von welchem Peters Salz mitbrachte (83; 133). Westlich davon erheben sich Hochländer und zahlreiche Berge, so das Nanja-Hochland, das Matiom-Bergland, der Longido- und Erok-Berg. Die Grundmasse dieser Berge und Höhen dürften krystallinische Gesteine bilden, besonders Gneise, die auch oft nachgewiesen sind (78. p. 577, 578, 581, 607; 128. p. 249). Doch müssen jüngere Eruptivgesteine auch häufig sein, solche sind am Kitumbin-Berg (78. p. 605) und am

Abfall des Nanja-Hochlandes gegen die Ngaruka-Ebene (78. p. 601), also am Ostrand des Grabens gefunden worden. Es ist demnach kaum berechtigt, dieses Gebiet als gröfstenteils jungvulkanisch anzugeben, wie auf Toulas sonst so vorzüglicher Karte geschieht (131); es ist vielmehr wahrscheinlich, dafs die krystallinischen Schiefer, die südlich des Meru-Berges auftreten, westlich von ihm mit denjenigen des Matiom- und Longido-Berges in Zusammenhang stehen, und dafs nur einzelne höhere Berge, besonders am Grabenrand, vulkanisch sind.

Der gewaltige, isoliert stehende Meru (4740 m ca.) im Südosten dieses Gebietes ist leider noch wenig untersucht, es ist ein erloschener Vulkan, von dessen Fufs von Fischer und Teleki einige junge Eruptivgesteine mitgebracht worden sind (78. p. 601, 602; 93. p 487, 489).

Der Kilimanjaro.

Über kein Gebiet Deutsch-Ostafrikas besitzen wir so zahlreiche und so zuverlässige Angaben als über den Kilimanjaro und seine Umgebung. Dieser riesige Vulkan, der sich mitten aus 6—800 m über dem Meere gelegenen Steppen unvermittelt zu der gewaltigen Höhe von mehr als 6000 m erhebt, hat seit seiner Entdeckung durch den deutschen Missionar Krapff das Interesse aller derer, die sich um die Erforschung Äquatorial-Ostafrikas bemühten, wachgerufen und eine grofse Zahl Reisender angelockt.[1] Der Südabhang des Berges ist nicht besonders steil, im Norden dagegen fällt er verhältnismäfsig schroff ab; er besitzt zwei Hauptgipfel, den Kibo (6010 m ca.) und den Mawensi (5355 m ca.). Während der letztere zackige, schroffe Formen besitzt, zeigt der Kibo auf den ersten Blick die typische Gestalt eines abgestumpften Vulkankegels. Dr. H. Meyer, dem es gelang, seine Spitze zu ersteigen, fand oben auch einen bis auf einen Spalt auf der Westseite vollständig geschlossenen Krater, der aber, mit Ausnahme eines kleinen Aschenkegels in der Mitte, ganz von Schnee und Eis erfüllt war. Der Mawensi ist offenbar nur der Rest des Kraterrandes einer älteren Ausbruchstelle. Zwischen den beiden Gipfeln ist ein 4000 m ca. hohes Sattelplateau, das ebenso wie die Flanken des Berges mit zahlreichen parasitischen Kratern besetzt ist. Diese Ausbruchstellen scheinen besonders am Ost- und Westhang des Berges häufig zu sein, sie bilden im Westen die sogenannte Schiras-

1) Für die Geographie des Gebietes sind besonders die Arbeiten von v. d. Decken (26), Höhnel-Teleki (Denkschr. k. k. Ak., Wien 1891), H. Meyer (76) und Lent (66) wichtig; die von diesen und anderen mitgebrachten Gesteinsproben sind von Bonney (13), Hatch (50), Hyland (55), Miers (77), Mügge (78; 79) Rose (92), Rosiwal (93), Roth (94) und Tenne (123) petrographisch untersucht worden.

Kette und reichen im Osten bis weit in die Ebene bei Taveta; dort befindet sich auch der Kratersee Dschala.

Aus den vielen Gesteinsproben geht hervor, dafs am Mawensi Feldspatbasalt, am Kibo Nephelinbasanit herrscht (76. p. 264); näher auf den Charakter der Gesteine des Kilimanjaro einzugehen, ist jetzt, wo seine einzelnen Ausbruchstellen, seine Lavaströme etc. noch nicht systematisch untersucht sind, nicht angebracht. Man mufs den Kilimanjaro und seine Nebenkrater zwar als junge Ausbruchstellen, aber gegenwärtig als erloschen betrachten; denn abgesehen von Sagen der Eingebornen über den Dschala-See weifs man fast nichts, was auf eine Thätigkeit in historischer Zeit hindeutet. Am Berg ist nur eine einzige, mäfsig warme Quelle (33° C.) gefunden worden, doch sind Erdbeben ziemlich häufig (15. p. 110; 36 p. 382); auch ist auffällig, dafs der Aschenkegel im Kibo-Krater schneefrei ist.

Vulkanische Hügel, Laven und Tuffe nehmen auch den gröfsten Teil der Kilimanjaro-Steppen ein, sie reichen im Süden bei Taveta bis zur Mitte des Djipe-Sees, nördlich des Uguëno-Gebirges bis zum Rufu-Flufs und östlich desselben bis zum Mruschunga-Bach (76. p. 191). Doch kommen sie hier auch noch weiter südlich vor, wie die von Hyland (55. p. 265) angeführten Basanittuffe aus der Ebene zwischen dem Uguëno-Gebirge und dem Pangani und zwischen den Lassiti- und Ssambo-Bergen beweisen. Besonderes Interesse bieten aber andere Gesteine, die in den Kilimanjaro-Steppen gefunden worden sind. So reicht nach Thornton (130. p. 448) der Taita-Sandstein bis an den Südostfufs des Vulkans, wo ein Rücken aus Schichten desselben, mit Str. N.—S., F. O 20° ca., aus den Laven aufragt; doch wird dieser Sandstein sonst nicht erwähnt. Dagegen ist Kalk hier vielfach gefunden worden (58. p. 280; 92. p. 246, 247; 94. p. 544), doch ist dieser nicht mit dem Sandstein in Zusammenhang zu bringen. Kalk ist aber auch in der Ebene zwischen Taveta und dem Lettima-Gebirge vielfach verbreitet (66. IV. p. 4; V. VI. p. 58). Dieser ist nach Lent (66. IV. p. 4) dadurch entstanden, dafs die Gewässer, welche von dem Kilimanjaro herabkommen, durch Zersetzung Calciumhaltiger Gesteine Kalk mit sich führen, der sich dann in der trockenen Steppe, wo die Gewässer gröfstenteils versiegen, als lockerer Kalktuff mit vulkanischen Geröllen absetzt. Aufserdem sind aber in der Ebene zwischen Arusha und Kahe Geröllschichten (66. V.—VI. p. 9) und südöstlich von Aruscha Kalkbänke mit Süfswasserfossilien, Melanien- und Paludinen-Arten, wie sie heute noch im Djipe-See leben (3. p. 247; 66 V.—VI. p. 21, III. p. 34; 55. p. 266; 92. p. 247). Lent (66. V.—VI. p. 21) nimmt deshalb an, es habe sich am Südfufse des Kilimanjaro ein grofser See ausgedehnt, der zum Teil durch die Sedimente der Gewässer, die sich

hier vom Kilimanjaro-, Meru-, Lettima- und Uguëno-Gebirge sammelten, ausgefüllt, zum Teil bis auf den Djipe-See dadurch trocken gelegt wurde, dafs sein Abflufs, der Pangani-Flufs, sein Bett allmählich vertiefte. Aufser diesen jungen Sedimentärgebilden stehen aber auch krystallinische Gesteine vereinzelt in den Steppen an und zeigen so, dafs sie hier wie überall in Innerafrika die Grundlage bilden, so Glimmerschiefer an der Ostseite des Djipe-Sees (94. p. 544), Gneis am Baumann-Hügel (66. V.—VI. p. 58) und an den Höhnel-Katarakten (3. p. 251) bei Aruscha. Besonders interessant ist aber ihr Vorkommen nördlich von Uguëno, das Lent eingehend bespricht (66. I.—II. p. 39, V.—VI. p. 37 ff.). Uguëno endet südlich des Rufu-Flusses in einem steilen Abbruch, der die Form eines Halbkreises hat, dem »Uguëno-Zirkus«. In der Fortsetzung der Flügel desselben liegen einerseits die Makessa-Kitowo-Hügel zwischen Taveta und dem Himo-Flufs, andererseits der Euphorbien-Hügel, 3 km westlich des Himo bei Kahe, mitten in der Ebene, die hier ganz aus vulkanischen Gesteinen und Tuffen besteht. Der Kitowo-Hügel besteht aus Gneis, der SSO.—NNW. streicht und nach NO. mit 30° einfällt, ebenso der Euphorbien-Hügel, wo allerdings die Schichten stark gestört sind, aber im ganzen nach Osten oder Südosten mit 25° einfallen, also ebenso wie in Uguëno, so dafs diese Hügel offenbar die Fortsetzung der Flügel des Uguëno-Zirkus bilden. Den Verwerfungen, durch die sich dieser längliche Einbruch zwischen den Hügeln und am Zirkus bildete, entsprechen am Kilimanjaro Eruptionslinien. Doch scheint die Anordnung der Kilimanjaro-Krater hauptsächlich durch andere tektonische Leitlinien beeinflufst zu sein.

Ssogonoi- und Lettima-Gebirge.

Jenseits des Rufu erheben sich als erhöhter Rand der Massai-Steppe die Ssogonoi- und Lettima-Berge (1700 m ca.), welche zwar der Hauptsache nach aus krystallinischen Gesteinen bestehen (3. p. 250; 4. p. 134; 65. p. 277; 78. p. 583; 93. p. 473, 474, 513), aber auch von Basalt durchbrochen sind (3. p. 250; 78. p. 603), der wohl mit der grofsen vulkanischen Gruppe in Zusammenhang steht, die wir soeben besprochen haben. Im Streichen und Fallen der Schichten (Str. N.—S., F. schwach O. u. Str. NW.—SO., F. NO. 45° ca.) schliefst sich das Lettima-Gebirge sowohl an die Pare-Uguëno- als an die Massai-Steppe an, in die es übergeht.

Die Massai-Steppe.

Diese weite Hochebene, die nur vereinzelte Höhen besitzt, wird gegen Osten teils durch einen steilen Abfall gegen das Pangani-Thal, teils durch die Lettima-Berge, im Norden durch die Ssogonoi-Berge

begrenzt, im Südosten reicht sie bis zu den Nguru-Bergen und im Süden bis Usagara, im Westen senkt sie sich teils allmählich zum Grabengebiet, teils ist sie hier durch höhere Plateaus und Bergzüge von ihm getrennt. Sie ist von Baumann im Norden (4) und von Stuhlmann (116) im Süden durchzogen worden; diesen verdanken wir die einzigen geologischen Angaben über dieselbe. Darnach scheint sie in grofser Einförmigkeit fast nur aus Gneisen und krystallinischen Schiefern zu bestehen (4. p. 135; 65. p. 269, 270; 116. p. 832), die meist N.—S. streichen und leicht nach Osten fallen. Nur lokal fand Baumann auch Kalk (4. p. 135; 65. p. 291), der wohl sogenannter Steppenkalk sein dürfte. Der Boden ist im Süden der Massai-Steppe nicht Laterit, sondern graubrauner Thon (116. p. 818).

Uassi, Irangi und Ost-Ussandaui.

Während Uassi ein Plateau bildet, das sowohl zum Graben, als zur Massai-Steppe steil abfällt, steigt Ost-Ussandaui allmählich vom Graben an und geht in die niederen Irangi-Berge über. Im Norden läuft Uassi in die niederen Höhen von Ufiomi aus, es besteht ganz aus Gneisen und krystallinischen Schiefern (4. p. 137; 65. p. 270, 273), die meist N.—S. streichen und steil nach Westen fallen; Ost-Ussandaui dagegen aus Granit, der erst am Bubu-Flufs in Gneis übergeht (4. p. 138). In Irangi herrschen schon Gneise (4. p. 137; 65. p. 270), die aber nach Stuhlmann noch sehr granitähnlich sind (116. p. 808). Es scheinen also die Granite des Grabengebirges ganz allmählich in die Gneise der östlichen Hochländer und Gebirge überzugehen. Der Boden ist in Irangi, ebenso wie in der Massai-Steppe graubraun (116. p. 804), er ist stellenweise salzhaltig (65. p. 292), am Bubu ist lokal auch junger Kalk (65. p. 290).

Uhehe-Ubena.

Da West-Usagara, das sich südlich an die eben besprochenen Gebiete anschliefst, schon weiter oben (S. 36) geschildert worden ist, können wir sogleich zu den südlich des Ruaha liegenden Hochplateaus von Uhehe und Ubena übergehen, die leider nur sehr wenig bekannt sind. Nach Thomson (124. II. app. III.) bestehen sie ausschliefslich aus Granit, überlagert von rotem Thon, was durch einige Angaben Girauds (43. p. 119, 124) bestätigt wird. Nur an dem Südende der welligen Ebenen, am Mbangala-Flufs, wo eine wichtige orographische und geologische Grenze ist, tritt Grünstein auf (124. II. app. III), der darauf hinweist, dafs tektonische Vorgänge an dieser Grenzlinie eine Rolle spielten.

Die Hochländer westlich des grofsen Grabens.

Diese sind zwar durch den schroffen Westrand desselben scharf von den östlichen Gebieten getrennt, in Bezug auf ihre Gesteinsbeschaffenheit aber eng mit denselben verbunden. Sie sind fast nirgends gebirgig; es sind meist weite, wellige Hochebenen, die bis zum Viktoria-See und zu den zentralafrikanischen Schiefergebirgen sich ausdehnen. Man kann zwei Hauptteile bei denselben unterscheiden: die Massai-Hochländer im Norden und Nordosten und die Unyamwesi-Ukonongo-Plateaus im Süden und Südwesten.

Die Massai-Hochländer.

Die ersteren Gebiete sind nur durch Baumann geologisch erforscht (4), der sie vom Manyara-See bis zum Viktoria-Nyansa durchzog. Sie sind im Osten sehr hoch (über 2000 m) und senken sich allmählig bis auf 1200 m in der Gegend des Viktoria-Sees. Dort erheben sich aber nördlich vom Speke-Golf höhere Berge, während sonst fast nur Hochplateaus mit vereinzelten Höhen und Höhenzügen sich auszudehnen scheinen. Mitten in diese ist eine gewaltige Depression eingesenkt, in welcher der Eiassi-See (1050 m) liegt; das Südwest-Ende derselben reicht aber noch weit in das Unyamwesi-Plateau.

Das Gebiet zwischen Manyara und Eiassi-See.

Während wir über die Geologie der Hochländer westlich des Natron-Sees, die in der sogenannten Mau-Kette zum Graben abfallen, gar nichts wissen, sind wir durch Baumann über die Landstriche südlich davon ziemlich gut unterrichtet. Der hohe Plateaurand, der die Ostgrenze des Mutiek-Plateaus bildet, besteht nach dessen Berichten ganz aus jungen Eruptivgesteinen, die auch auf dem Hochland von hier bis nördlich des Eiassi-Sees überall verbreitet sind (4. p. 136; 65. p. 287, 288). Eingesenkt in dieses Hochland, das in Mutiek höhere Berge (Vulkane?) trägt, ist der Ngorongoro-Kessel, dessen Steilränder ebenfalls ganz aus jungvulkanischen Gesteinen bestehen (4. p. 136; 65. p. 283—287), während am Ufer des Sees in seinem Grunde sich junger Kalk abgesetzt hat (4. p. 136; 65. p. 290). Er dürfte wohl mit einem Maar verglichen werden, vielleicht aber eher bei seiner Gröfse mit einem Kesselbruch, wie das Ries im bayerischen Jura. Eine ganz ähnliche Bildung scheint der Hohenlohe-See südlich davon zu sein, doch erstreckt sich von ihm aus nach Nordosten die Killa-Ugalla-Ebene, ein Senkungsgebiet mit deutlichem Westrand und wenig ausgeprägter östlicher Begrenzung, ähnlich wie die noch zu erwähnende Wembere-Steppe (142. p. 50). Leider besitzen wir über diese Gegenden, die,

ebenso wie Ussanssu westlich davon, ziemlich gebirgig zu sein scheinen, keine geologischen Angaben. Nur von dem Ostrand, besonders von Iraku, wissen wir einiges. Dort treten unten am Plateauabfall am Manyara-See und oben auf dem Plateau überall Gneise und krystallinische Schiefer zu Tage, meist mit Str. NO.—SW. (4. p. 137; 65. p. 269, 276), die auch noch am Grabenrand bei Mangati gefunden worden sind (4. p. 138). Übrigens ist sehr wahrscheinlich, dafs krystallinische Schiefer auch bei Mutiek die Unterlage der Hochländer bilden, sie sind hier nur durch die vulkanischen Gesteine völlig überdeckt. Dafür spricht auch, dafs Baumann unten am Plateauabfall nördlich des Eiassi-Sees Gneis anstehend fand (4. p. 139).

Die Hochländer und Gebirge nördlich des Eiassi-Sees bis zum Viktoria-See.

Während am Ostufer des Eiassi-Sees hohe Bergketten sich erheben, die wohl mit den Issanssu-Bergen in Zusammenhang stehen, ist an seinem Nordende ein steiler Abfall von dem über 2000 m hohen Sirwa-Plateau vorhanden, an welchem, wie oben erwähnt, ganz unten Gneise zu Tage treten, die von verschiedenen jungvulkanischen Gesteinen und deren Tuffen überlagert werden (4. p. 139; 65. p. 269, 282, 285, 287, 289, 294). Diese bilden auch die Höhe des Plateaus, doch scheinen sie von Serengeti an nach Westen völlig zu fehlen. Hier dehnen sich zuerst noch weite Hochländer aus; erst nahe am Viktoria-See sind Gebirge vorhanden, die besonders nördlich des Speke-Golfes eine ziemlich bedeutende Höhe erreichen. In diesen Gebieten treten nun Granite in grofser Ausdehnung auf, aber auch krystallinische Schiefer und zwar meist nicht Gneise und Glimmerschiefer, sondern besonders häufig Hornblendeschiefer, Quarzite und verkieselte Grauwacken (4. p. 142; 65. p. 264, 265, 266, 268, 274, 275, 277, 293), die vor allem in den gebirgigen Gegenden neben Granit eine grofse Rolle zu spielen scheinen. Sie streichen meist N.—S. und fallen nach Osten, ob sie aber dem Granit aufgelagert sind, oder ob dieser wenigstens zum Teil jünger ist, läfst sich nicht entscheiden. Jüngere Eruptivgesteine sind hier nirgends gefunden worden, in Ikoma wird nur Diabas erwähnt (65. p. 278). Von jungen Sedimenten ist dort Kalk, wohl Steppenkalk, gefunden worden (4. p. 142; 65. p. 290), ebenso auch am Duvai-Hügel (65. p. 290) und Arkosen in Serengeti (4. p. 142).

Unyamwesi-Ukonongo-Plateau.

Zwischen den eben besprochenen Hochländern und denjenigen westlich davon läfst sich eine scharfe Grenze nicht ziehen. Granit tritt schon in diesen, besonders in Schaschi, in grofser Ausdehnung

auf, er wird dann weiter im Westen zum herrschenden Gestein. Hier dehnen sich vom Südufer des Viktoria-Sees bis Ugogo und wohl auch bis nordwestlich von Usango weite, wellige Hochebenen aus, die überall eine grofse Einförmigkeit zeigen. Nach den grofsen Landschaften wollen wir sie die Unyamwesi-Ukonongo-Hochebenen nennen. Wie wir eben sahen, ist ihre Grenze im Nordosten nicht scharf, auch südlich der Wembere-Steppe ist dies nicht der Fall. In Iramba und Turu herrscht zwar schon Granit (116. p. 761, 762, 769, 823; 107. p. 139), aber es wird auch noch vielfach Gneis erwähnt. In den übrigen Teilen des weiten Gebietes bis zu den zentralafrikanischen Schiefergebirgen scheint aber fast nur Granit vorhanden zu sein.[1]) Auch die Inseln am Süd- und Ostufer des Viktoria-Sees bestehen ganz aus Granit (4. p. 143; 107. p. 272; 116. p. 728, 739). Die Landschaft wird meist als wellige Ebene geschildert, die fast ganz mit Sand oder Laterit bedeckt ist. In dieser erheben sich nur einzelne Hügel oder Höhenzüge, welche fast stets aus riesigen Granitblöcken, den bekannten Wollsackformen, zusammengesetzt sind (4. p. 141; 9. p. 209; 10. p. 276; 16. p. 512, 520; 17. I. p. 282, 326, II. p. 6; 21. p. 116, 122; 105. p. 73, 79, 85, 99, 101, 132; 112. p. 57; 116. p. 57, 58, 103, 104, 124, 673, 677, 681; 113. p. 113; 124. II. app. III; 142. p. 64, 109; 145. p. 545). Tief schneidet in dieses Gebiet die breite Wembere-Steppe ein, welche die Fortsetzung der Eiassi-Senkung bildet. Sie wird allmählich immer flacher besonders nach Nordwesten zu scheinen ihre Ränder ganz verwischt zu sein. Die Steppe ist ganz mit Alluvien bedeckt, gegen den Eiassi-See zu treten Salzeffloreszenzen und vereinzelte Blöcke von Granitgneis auf (4. p. 139; 116. p. 756; 65. p. 292; 146. p. 385).

Vereinzelt sind in den Plateaus aufser Granit auch vulkanische Gesteine sicher konstatiert, so Gabbro in Meatu (65. p. 280) und in Ussure (65. p. 280) und ebendort am Rande der Wembere-Steppe (65. p. 280), ferner Uralitdiabas am Mssayu-Bach, am Nordrand der Nyarasa-Steppe (65. p. 279) und Quarzporphyr in Irangala am Emin-Pascha-Golf (65. p. 277). Wenn aber Stanley Trapp und Basalt in Usmao und Usukuma erwähnt (107. p. 141, 151), so bedürfen diese Angaben noch sehr der Bestätigung, wahrscheinlicher erscheinen die öfters erwähnten Syenitvorkommnisse (17. p. 282, 287, 290; 106. p. 199, 200, 307). Was die kieseligen, feldspathaltigen Schichten sind, die Stanley am Gogo- und Monanga-Flufs in Usukuma fand (107 p. 143, 145),

1) Von den zahlreichen Angaben, die wir über diese Gebiete besitzen, sind nur diejenigen von Baumann (4), Stuhlmann (112; 113; 114; 116) und Thomson (124) ganz zuverlässig; sehr brauchbar sind ferner diejenigen von Burton (17), Elton (35) und Speke (105); auch Stanley (107) und Götzen (142) machten zahlreiche Angaben.



ist nicht festzustellen; es dürften krystallinische Schiefer sein. Stuhlmann fand übrigens am Nata-Bach im Zentrum des Granitgebietes phyllitartige Thonschiefer (113. p. 113), Götzen bei Ushirombo Quarzite (142. p. 76; 146. p. 385), Stanley erwähnt blauen Schieferthon von Usukuma (107. p. 141), und Burdo krystallinische Schiefer von Mtoni südlich von Tabora (16. p. 514). Raseneisenstein wird vielfach erwähnt; er scheint besonders häufig in Usindja südlich des Viktoria-Sees zu sein (116. p. 117; 142. p. 111; 146. p. 385), am Wala in Ugunda (9. p. 212) und in der Niam-Niam-Gegend am grofsen Graben westlich von Usango (35. II. p. 376). Aufserdem wird aber von Speke erwähnt (105. p. 85), dafs Eisenerz in Sandstein in den Thälern Unyamwesis vorkomme; auch Burton (17. p. 282) führt Sandstein in der Mgunda-mkali an, er gibt auch eine Erklärung, wie hier mitten im Granitgebiet Sandstein vorkommen kann. Derselbe tritt nämlich in den Thälern auf, er ist eine rezente Bildung, indem Sand durch Raseneisenerz oder Kalk und Thon verkittet wird. Mit den Sandsteindecken am Tanganyika haben diese Sandsteine also nichts zu thun. Eine ebenso junge Bildung dürfte der Kalk sein, der in Ntussu (4. p. 142; 65. p. 290), am salzigen Singisa-See (4. p. 138; 65. p. 291), bei Kilimatinde (145) und im Alluvialgebiet des Wembere gefunden wurde (116. p. 757).

Wenn aber auch nur lokal andere Gesteine als Granit sicher konstatiert sind, so ist doch zu bedenken, dafs diese weiten Gebiete nie von einem Fachmann untersucht worden sind, und dafs der gröfste Teil des Landes von Sand, Laterit und anderen Verwitterungsprodukten bedeckt ist, aus welchen nur gelegentlich Gestein zu Tage tritt. Es steht allerdings fest, dafs unter diesem Granit die Hauptrolle spielt; aber ein einfaches riesiges Granitmassiv sind diese Gebiete anscheinend nicht, da mitten darin krystallinische Schiefer mehrfach erwähnt werden und bei näherer Kenntnis des Landes wohl noch vielfach gefunden werden dürften. Welches Alter dem Granit zuzuweisen ist und welche Stellung er zu den ihn rings umgebenden Gneisen und Schiefern einnimmt, ist noch nicht klargestellt. In Ugogo, Turu und Ussandaui scheint ein allmähliger Übergang von Granit zu Gneis vorhanden zu sein (116. p. 832, 833), am Viktoria-See scheint im Osten auch keine scharfe Altersgrenze zu existieren zwischen Granit und Gneis, wenigstens tritt der Granit mitten zwischen den krystallinischen Schiefern noch vielfach auf, ähnlich auch in Ost-Usindja und bei Ushirombo südlich des Emin-Pascha-Golfes; bei Nyamgodjo aber am Emin-Pascha-Golf und beim Mbangala-Flufs in Ubena scheint der Granit älter zu sein als die Schiefer, da er hier von denselben überlagert wird.

Kurze Übersicht über die Geologie Deutsch-Ostafrikas.

Nachdem wir die geologische Beschaffenheit der einzelnen Gegenden Deutsch-Ostafrikas besprochen haben, erübrigt nur noch, das Gebiet als Ganzes nochmals zu betrachten und vor allem zu versuchen, uns von seiner Entstehungsgeschichte eine Vorstellung zu machen. Es ist begreiflich, dafs dies nur in den allgemeinsten Zügen geschehen kann, da unsere Kenntnisse noch viel zu dürftig sind, um ein näheres Eingehen und einigermafsen sicher begründete Theorien zu erlauben.

Die Gräben.

Das Auffallendste, was Deutsch-Ostafrika in Bezug auf seinen geologischen Aufbau bietet, sind entschieden die schon mehrfach erwähnten gewaltigen Depressionen. Es ist nicht zu verwundern, dafs dieselben schon längere Zeit die Aufmerksamkeit der Reisenden und Gelehrten auf sich zogen, speziell der Tanganyika-See wurde Gegenstand vielfacher Erörterungen. Schon Thomson (124. II. app. III; 127) betonte, dafs dieses Senkungsgebiet nur durch einen Einbruch zu erklären sei, und diesem tüchtigen Beobachter fiel es auch schon auf, dafs so viele Vulkane vom Nyassa-See bis zum Baringo reihenförmig angeordnet seien. Aber erst Suefs, gestützt auf die vorzüglichen Beobachtungen der Teleki-Höhnelschen Expedition in dem Gebiet zwischen Kilimanjaro und dem Rudolf-See, gab eine genauer ausgeführte Theorie über die Entstehung dieser Depressionen (120). Er wies darauf hin, dafs in ungefähr meridionaler Richtung eine Reihe meist von schroffen Abfällen begrenzter Depressionsgebiete liege, die nicht von Gebirgsketten umgeben, sondern in weite Plateaus eingesenkt seien und überdies sich durch eine grofse Zahl von Eruptionsstellen auszeichneten. Da diese Depressionsgebiete meist sehr breit seien, und ihr Boden sehr verschiedene, rasch wechselnde Höhen über dem Meer besitze, so sei eine Erklärung durch Erosionsthätigkeit ausgeschlossen, und nur ein tektonischer Vorgang könne eine solche Wirkung erzielen. Er nimmt deshalb folgendes an: Infolge einer in diesen Gebieten herrschenden Spannung in der Erdkruste fand eine Auslösung derselben dadurch statt, dafs sich eine ungeheure Spalte bildete, welche dadurch nicht so einfach erscheint, dafs die Trümmer der angrenzenden Gesteine in verschiedener Höhe eingeklemmt wurden, und dafs in den Zwischenräumen aus der Tiefe dringendes Material die Ausfüllung und oft auch hohe Vulkanberge bildete. Da in dieser vom Schire und Nyassa durch ganz Ostafrika sich fortsetzenden Grabenspalte, deren Verlängerung Suefs in dem roten Meer und der Yordan-Senkung

sieht, speziell in Englisch-Ostafrika zahlreiche abflufslose und deshalb salzige Seen sind, diese alle aber eine ganz gewöhnliche nilotische Fauna haben, nimmt Suefs an, dafs die Bildung der Spalte erst in neuerer Zeit erfolgte, als die nilotische Fauna schon differenziert war, worauf auch die Massen von jungen Eruptivgesteinen und die noch thätigen Vulkane hinweisen.

Diese Theorie hat durch die neuerlichen Forschungen des Geologen Gregory (48) in Englisch-Ostafrika eine völlige Bestätigung gefunden. Da uns aber eine Erörterung der Verhältnisse dieser Gebiete zu weit führen würde, wollen wir uns auf die Besprechung der Theorie in Bezug auf unsere Gebiete beschränken.

Hier tritt uns vor allem die Thatsache entgegen, dafs zwar eine Depression unser Gebiet von Norden nach Süden durchzieht, dafs aber ein Graben mit zwei deutlichen Rändern gröfstenteils nicht vorhanden ist. Im Norden allerdings, am Natron-See, sind noch zwei Steilränder vorhanden, weiter südlich aber vom Manyara-See bis Usango finden wir zwar einen schroffen Steilrand im Westen, im Osten dagegen fehlt ein solcher fast ganz. Nur in Uassi ist ein solcher vorhanden, und auch das Rubeho-Gebirge östlich von Ugogi dürfte als Ostgrenze des Grabens aufzufassen sein. Die zahlreichen Vulkane im Grabengebiet und der schroffe, keineswegs mit geologischen Grenzen zusammenfallende westliche Steilrand beweisen aber zur Genüge, dafs die Spalte hier keineswegs unterbrochen ist; nur hat sich in unserem Gebiet der tektonische Vorgang offenbar in etwas anderer Weise abgespielt, als in den nördlich angrenzenden Gebieten. Es ist nicht möglich, anzunehmen, dafs hier ein Ostrand vorhanden gewesen sei und etwa durch Erosion zerstört worden sei; denn überall an den Grabengebieten dehnen sich trockene Steppen aus.

Dafs der Weststeilrand nicht überall einfach ist und keineswegs geradlinig verläuft, darf nicht auffallen; es ist begreiflich, dafs neben anderen Ursachen der verschiedene geologische Aufbau der Grabengebiete, vorher schon vorhanden gewesene Brüche oder tiefe Erosionsthäler einen Einflufs auf die Richtung der Spalte gehabt haben müssen.[1]) Näher auf die Geologie der Grabengebiete einzugehen, ist unnötig, da sie oben schon, so weit sie bekannt ist, im einzelnen erörtert worden ist.

---

1) Man kann sich die Bildung einer solchen Spalte am besten vorstellen, wenn man ein grobfaseriges, ästiges Brett einer Spannnng aussetzt. Es wird dadurch zuletzt ein Rifs entstehen, der zwar im ganzen senkrecht znr Spannungsrichtung verläuft, je nach der Faserrichtung nnd der Festigkeit der einzelnen Teile aber Abweichnngen zeigen wird und bald als einfache Spalte, bald in mehrere Risse mit Splitterbildung aufgelöst erscheinen wird.

Im Norden unseres Gebietes scheint ungefähr parallel zu dieser Hauptspalte noch eine zweite aufzutreten, welche durch das obere Pangani-Thal bezeichnet ist. Die Ränder dieses Grabens bilden im Osten die steil abfallenden Uguëno-Pare-Gebirge, im Westen das Lettima-Gebirge und der Ostrand der Massai-Steppe. Die südliche Fortsetzung dieses Pangani-Grabens ist noch unbekannt; Baumann nimmt an, dafs er zum Kinyarck-See nördlich von Ungúu hinstreiche. Das oben besprochene Bruchsystem am Nordende des Uguëno-Gebirges steht wahrscheinlich mit diesen grofsen Verwerfungen in Zusammenhang. Der Kilimanjaro erhebt sich an der Stelle, wo diese sich wohl mit einer Ostwest-Spalte, die durch den Meru, Kibo und Mawensi bezeichnet ist, kreuzen. Über dieses Spaltensystem und sein Verhältnis zum grofsen ostafrikanischen Graben kann aber erst nach genauerer Erforschung der Gegend des Meru-Berges ein richtiges Urteil gefällt werden.

Im Süden unseres Gebietes ist, wie schon Suefs (120. p. 560) hervorhebt, der grofse Graben plötzlich unterbrochen. Zwar scheint der von hohen, steilen Plateauabfällen umgebene Nyassa die Fortsetzung des Grabens zu bilden, aber dessen Nordende wendet sich allmählich nach Nordwest, was besonders an dem schroffen Ostrand, dem sog. Livingstone-Gebirge, deutlich hervortritt. Die Hochländer setzen sich nördlich von Konde kontinuierlich quer über den Graben fort. Es ist aber von Bedeutung, dafs gerade hier in Konde in neuerer Zeit eine starke Eruptionsthätigkeit geherrscht hat. Suefs nimmt übrigens an, dafs die Senkung des Rikwa-Sees die Fortsetzung des nach NW. gerichteten Depressionsgebietes bilde, eine Ansicht, die sehr viel Wahrscheinlichkeit hat. Leider wissen wir über diese Gegenden nur sehr wenig. Das tiefe, langgestreckte Becken des Rikwa-Sees ist aber nur durch einen Einbruch zu erklären, wofür auch der in Ost-Fipa besonders steile Abfall der Hochländer zum See und das Auftreten heifser Quellen bei Mpimbwe im Kawu-Thal spricht.

Der Rikwa-Graben leitet uns zu dem sog. zentralafrikanischen Graben über, der auch durch eine Reihe grofser Seen bezeichnet ist, den Tanganyika- (810 m), den Kivo- (1500 m), den Albert-Edward (965 m) und den Albert-See (680 m), die aber sämtlich einen Abflufs besitzen. Der Charakter eines Grabens tritt hier überall deutlich hervor; ob er aber als eine einfache Spaltenbildung oder durch Absinken eines Streifens der Erdrinde zwischen zwei parallelen Verwerfungen zu erklären ist, läfst sich nicht entscheiden.

Der Tanganyika ist auf allen Seiten von Hochländern und Gebirgen umgeben, die alle schroff zu ihm abfallen. Die horizontal gelagerten Sandsteine, die hier plötzlich abbrechen, die auf beiden Ufern gleiche geologische Beschaffenheit sprechen dafür, dafs hier eine

zusammenhängende Plateaulandschaft war, die von dem Graben durchbrochen worden ist, ohne dafs eine Faltung oder Hebung stattfand. Ganz im Süden ist der Ufersteilrand sehr hoch, im mittleren Teile wird er viel niederer, aber im Norden wieder sehr hoch und schroff. Hier ist auch das vorhanden, was Suefs eine Aufwulstung der Grabenränder nennt. Die den Graben begrenzenden Hochländer haben nämlich ihre höchsten Höhen ganz nahe am Rand der Senkung, es ist deshalb die Wasserscheide sehr nahe an derselben. Der See selbst liegt zwar ziemlich hoch über dem Meer, besitzt aber offenbar ganz aufserordentliche Tiefe (106. II. p. 110, 113, 114; 107. II. p. 23), nördlich von ihm mufs aber die Grabensohle sehr stark ansteigen, denn der Kivo-See liegt 1500 m ca. über dem Meer. Auch hier sind offenbar aufgewulstete Grabenränder vorhanden. Direkt nördlich von ihm durchsetzt als Wasserscheide zwischen Nil- und Kongo-Zuflüssen eine OW.-Reihe hoher Vulkane den Graben; der westlichste davon ist, wie schon erwähnt, noch thätig. Es ist zu beachten, dafs diese Vulkane gerade hier auftreten, wo der Graben aus der SSO.—NNW.- in eine SSW.—NNO.-Richtung umbiegt. Aber auch in dieser neuen Richtung behält er seinen Charakter bei, er ist am Albert-Edward-See, am Ssemliki-Flufs und am Albert-See beiderseits von schroffen, meist »aufgewulsteten« Steilrändern eingefafst. Nördlich des ersteren Sees springt aber in ihn der Runssoro- (= Ruwenzori-) Bergstock vor, an welchem Stuhlmann und Elliot (116. p. 284 ff; 141. p. 669 ff.) nur krystallinische Schiefer und altvulkanische Gesteine fanden, an dessen Ost- und Südfufs aber jungvulkanische Gesteine (141. p. 674) und Krater und an dessen Westfufs heifse Quellen gefunden wurden (108. II. p. 257, 260; 116. p. 298).

In welchem Zusammenhang dieser Graben mit dem ostafrikanischen steht und ob er gleichalt ist, wissen wir nicht. Sicher ist nur, dafs er jünger als die Sandstein-Formation am Tanganyika sein mufs. Die noch thätigen Mfumbiro-Vulkane, die heifsen Quellen am Runssoro und am Albert-See (60. p. 1) und die vielen an letzterem (60. p. 1) und besonders am Tangauyika[1]) beobachteten Erdbeben (20. p. 101; 52. p. 3; 53. p. 583; 54. p. 134; 140. p. 23) sprechen dafür, dafs der Graben kein grofses Alter hat und dafs hier noch keine völlige Ruhe eingetreten ist.

Ob die ungefähr nordsüdlich verlaufenden Hauptthäler in Karagwe Brüchen entsprechen und z. T. kleine Gräben sind, wie Stuhlmann

1) **Übrigens** wird auch in der Nähe des Tanganyika-Seeufers bei Karema Basalt erwähnt (70. II. p. 237), und heifse Quellen sollen häufig an ihm vorkommen (21. I. p. 256; 54. p. 134).

meint (116. p. 834), ist sehr fraglich; sie können einfach durch die Richtung des Schichtstreichens bedingt sein. Dagegen ist wahrscheinlich, daſs der Steilrand von Nyamagodjo bis Nyarvongo und das dortige Westufer des Viktoria-Sees und die vorgelagerte Inselreihe Bruchlinien entsprechen, mit welchen dann auch wohl das Vorkommen von Eruptivgestein am Emin-Pascha-Golf in Zusammenhang zu bringen wäre. Übrigens muſs der See mit seiner unregelmäſsigen Form, seinen meist flachen Ufern und vielen Granitinseln eine ganz andere Entstehung haben als die Grabenseen.

Als Graben dürfen wir nur noch auſser der kleinen Kilia Ugalla-Ebene mit dem Hohenlohe-See die Eiassi-Senkung auffassen, deren Fortsetzung, die Wembere-Steppe, nach Südwesten zu allmählich ganz verflacht. Daſs die Senkung mit scharfen Rändern sich zum Viktoria-See fortsetzt, wie auf der geologischen Karte in Peters (84) angegeben ist, ist sicher nicht richtig. Kein Reisender erwähnt hier scharfe Plateauränder oder eine Depression. Dagegen führt Stuhlmann an (116. p. 758, 833), daſs die Wasserscheide zwischen den Zuflüssen des Wembere- und des Viktoria-Sees sehr nieder sei, daſs der schmale Smith-Sund sich früher sicher noch weit nach Süden fortgesetzt habe, und daſs er sowohl im See als im Wembere Protopterus-Arten gefunden habe. Er nimmt daher an, daſs hier einst eine Verbindung existiert habe. Wenn der Wasserspiegel des Viktoria-Sees einst höher stand, dadurch, daſs der Felsriegel an den Ripon-Fällen am jetzigen Ausfluſs noch höher war, ist es auch sehr gut möglich, daſs ein Abfluſs durch den Smith-Sund zu dem viel tiefer liegenden Eiassi hin existierte.[1]) An seinem Nordostende ist der Graben rings von den Massaihochländern umgeben, hier ist besonders sein Nordrand scharf ausgeprägt. In der Fortsetzung des Eiassi-Grabens nach Nordosten liegt beachtenswerter Weise der Ngorongoro-Kessel, der wohl ein Bindeglied zum ostafrikanischen Graben hin darstellt.

Die Hauptrichtungen in Äquatorial-Ostafrika.

Bei Betrachtung der tektonischen und orographischen Verhältnisse Deutsch-Ostfrikas muſs auffallen, daſs überall eine ungefähr meridionale Richtung herrscht. Wir finden diese ebenso in der Hauptrichtung der Gräben und Plateauränder als in der der Gebirge und des Schichtstreichens. Nach den aufmerksamen Beobachtungen Lents, speziell im Kilimanjaro-Gebiet (66. V.—VI. p. 37), sind es übrigens zwei sich spitzwinklig kreuzende Hauptrichtungen, die Ostafrika beherrschen,

1) Hore (53. p. 584) führt auch vom Tanganyika an, daſs südlich von Karema eine Bresche in den Randbergen sei, durch welche der See bei höherem Wasserstand einen Abfluſs zum Rikwa-See gehabt haben könne.

die eine, welche von NNW. nach SSO. dem roten Meer parallel läuft, nannte er das »Erythräische«, die andere, welche von NNO. nach SSW. der Küste des Somali-Landes parallel streicht, das »Somali-System«. Durch die Kombination dieser zwei Verwerfungs- und Streichungsrichtungen entstehen die ungefähr meridionalen Bergzüge, Plateauränder etc. So herrscht z. B. die erythräische Richtung im Uguëno- und Pare-Gebirge, am oberen Teil des Rikwa-Grabens und des Nyassa-Sees und am Tanganyika[1]), dagegen im Zug der Uhehe-Gebirge, des Jura, des ostafrikanischen Grabens vom Manyara-See bis Unyanganyi, im südlichen Teil des Zwischensee-Gebietes und am Albert-See die Somali-Richtung. An den Hügeln nördlich des Uguëno-Zirkus konnte Lent beide Richtungen kombiniert beobachten, was sicher noch vielfach der Fall sein wird. Ausnahmen bilden besonders die Meru-Kilimanjaro-Spalte, der Eiassi-Graben und der östliche Teil des Rikwa-Grabens. Auf die Ausführungen Barrats (2), der ein regelmäfsiges Netz solcher Leitlinien in ganz Afrika konstruiert hat, ist nicht nötig näher einzugehen. Diese Linien scheinen zum grofsen Teil ganz willkürlich gelegt; man müfste an ihnen, speziell an ihren Schnittpunkten, doch stärkere Brüche oder viele Vulkane finden, es ist dies aber meist nicht der Fall. Unsere Kenntnis von dem Aufbau des Landes, speziell über die Lagerung der Schichten, ist noch viel zu fragmentarisch, um diese Theorien genauer prüfen zu können, doch dürften die Grundgedanken Lents richtig sein. Demnach blieben diese Hauptrichtungen seit den ältesten Zeiten, als die krystallinischen Schiefer aufgerichtet wurden, bis in die Zeit, wo der Jura gehoben wurde und die Gräben sich bildeten, die herrschenden. Sicher ist die geringe Gliederung der ostafrikanischen Küste, wie überhaupt die massive einfache Gestaltung Zentral- und Südafrikas diesem Umstand und dem Fehlen jüngerer Faltungen zuzuschreiben.

Die Entstehung Zentralafrikas und der Tanganyika-See.

Nach dem Vorgange Murchisons versuchte Thomson (127) ein Bild von der Entstehung der von ihm bereisten Gebiete zu geben, und da er sicher einer der besten Kenner der geologischen Verhältnisse Äquatorial-Ostafrikas war, mufs man seine Theorie wohl eingehender besprechen. Seine Grundgedanken sind folgende: Zuerst bildeten sich zwei grofse, gegen Süden konvergierende Inselketten, die sich allmählich zu Festländern zusammenschlossen; es sind dies die ost-

1) Auch die Thermenlinie Kisaki-Kipalalla-Berg in Khutu verläuft in dieser Richtung, während die Schichten in dem benachbarten Uluguru Gebirge in der Somali-Richtung streichen (119. p. 212).

und westafrikanischen Schiefergebirge. Diese umschlossen so ein Meer, das durch allmähliche Vergröfserung der Festländer immer mehr eingeengt und von den anderen Meeren abgetrennt wurde. So bekam der Kontinent allmählich ungefähr seine jetzige Gestalt, umschlofs aber in seinem Innern ein riesiges Binnenbecken, in welchem sich dann die grofsen Sedimentmassen ablagerten, die wir im Kongo-Becken und am Tanganyika finden. Darauf folgte wieder eine Zeit stärkerer tektonischer Thätigkeit; es brachen am Tanganyika und Nyassa Porphyrmassen hervor, und die Sedimentgesteine erfuhren hier starke Störungen. Später bildete sich dann der Tanganyika-Graben. Durch allmähliche vertikale Hebung war aber das Binnenbecken hoch über den Meeresspiegel gehoben worden und wurde infolge Durchbrechung der Randgebirge, die durch tektonische Vorgänge oder durch Erosion am Zambesi und unteren Kongo erfolgte, trocken gelegt. Als Rest blieb nur der tief eingesenkte Tanganyika, in welchem sich die Reste der Fauna des alten Binnensees finden.

Um diese Theorie richtig würdigen zu können, müssen wir vor allem die Fauna des Tanganyika besprechen. Leider sind von derselben fast nur die Conchylien nach ihren Schalen bekannt, von den anderen Tieren wissen wir sehr wenig, von der Flora gar nichts.

Jedem, der die Abbildungen der Tanganyika-Conchylien unbefangen betrachtet, mufs die erstaunliche Mannigfaltigkeit, die für Süfswasserformen ganz ungewöhnliche reiche Verzierung und die oft grofse Ähnlichkeit vieler Formen mit marinen auffallen. Die meisten, welche sich mit dieser Fauna beschäftigten, so Woodward (137), E. Smith (101; 102; 103) und Bourguignat (14), haben auch diese auffallenden Merkmale sehr hervorgehoben und betont, dafs diese eigenartige Fauna nicht wie eine gewöhnliche Süfswasserfauna sich herausgebildet haben könne; sie weisen alle besonders auf die marinen Formen hin, nur v. Martens (72) meint, es sei nur eine eigentümlich differenzierte Süfswasserfauna. Er gibt aber gar keine Erklärung, warum sie sich so differenzierte [1]). Wenn man bedenkt, dafs unter 30 im Jahre 1881 aus dem Tanganyika bekannten Conchylienarten nach Smith (102) 17 diesem See eigen und 5 davon marinen Formen

1 Die Formen von marinem Aussehen sollen nur lokal an Uferstellen vorkommen, wo der Wellenschlag besonders stark ist. Es läge also nur eine Anpassungserscheinung vor (Cornet: Les formations postprimaires du bassin du Congo. Ann. de la soc. de Géol. de Belgique, 1893/94, p. 218). Dagegen ist einzuwenden, dafs ein nur lokales Vorkommen dieser Formen noch nicht feststeht, und dafs nicht recht einzusehen ist, warum in dem fast ebenso grofsen Nyassa- und dem viel gröfseren Viktoria-See eine solche Anpassung nicht stattfand, obgleich dort der Wogenschlag kaum schwächer ist.

sehr ähnlich waren, dafs ferner Bourguignat (14), der allerdings den Artbegriff sehr eng fafst, sich genötigt sah, nicht nur eine grofse Zahl neuer species und genera, sondern selbst neue Familien aufzustellen und bei vielen Formen die »apparance thalassoïde«, wie er sich ausdrückt, hervorzuheben; wenn man weiter beachtet, dafs auch eine echte kraspedote Scheibenqualle, Limnocodium Tanganyikae Günther, im See zahlreich vorkommt (12. p. 176; 49), und neuerdings auch Bryozoën, die einer sonst nur marinen Familie angehören, gefunden wurden, so kann man nicht eine eigentümliche Differenzierung einer Süfswasserfauna oder gar nur zufällige Verschleppung und Einwanderung einiger Marintiere annehmen, sondern mufs in der Entstehungsgeschichte des Sees den Grund für diese auffälligen Verhältnisse suchen.

Hier scheint nun die Theorie Thomsons eine Erklärung zu bieten, sowohl was das Vorkommen eigenartiger, in allen Seen ringsum und überhaupt sonst nicht gefundener, als besonders der marinen Formen anlangt. Aber wir stofsen sofort auf die Schwierigkeit, dafs die Fauna des Tanganyika zwar sehr eigenartig, aber auch sehr altertümlich sein müfste, wenn sie aus einem alten, seit langen Zeiten abgeschlossenen Binnenmeere stammte, dafs dies aber keineswegs der Fall ist. Die Tanganyika-Formen zeigen alle ein ganz modernes Gepräge, keine zeigt Verwandtschaft mit sehr alten Formen[1]). Aufserdem ist die Tanganyika-Fauna aufserordentlich reich und differenziert, was man nicht erwarten darf in einem See, der nur der dürftige Rest eines seit langem abgeschlossenen, wenn auch riesigen Binnensees sein soll; ferner müfste dieser sicher eine ähnliche und noch reichere Fauna, als der Tanganyika besessen haben, wobei es dann auffällig ist, dafs in den Sedimenten des Sees nirgends Versteinerungen gefunden wurden, welche mit den Tanganyika-Formen verwandt wären, und dafs solche überhaupt sehr selten zu sein scheinen.

Aber es bestehen noch weitere Einwände gegen die Thomsonsche Theorie. Nicht nur in den Randgebirgen treffen wir die krystallinischen und altpaläozoischen Gesteine gefaltet und aufgerichtet, sondern wir fanden dieselben Schichten ebenso aufgerichtet auch weit verbreitet in den Hochländern und besonders im zentralafrikanischen Schiefergebirge. Der petrographische Charakter, die Richtung der Faltung, die ganze Lagerung spricht dafür, dafs alle diese Schichten ungefähr gleichzeitig gefaltet wurden und alle zusammengehören.

1) White und Tausch (121; 122) identifizierten einige Tanganyika-Formen, Syrnolopsis und Paramelania, mit solchen aus den Cosina- und Laramie-Schichten, also Grenzschichten von Kreide und Tertiär, aber Bourguignat (14) verwirft diese Ansicht auf das entschiedenste.

Wir müssen also annehmen, dafs in einer Zeit, die, nach den Verhältnissen in Südafrika und am unteren Kongo zu schliefsen, postdevonisch war, die Hauptmasse des Kontinentes aufgerichtet war. Das Meer drang seitdem nie mehr in das Innere vor. Denn wenn von Barrat (2) das Vorkommen von Kalkschichten im Kongobecken zum Beweis benützt wird, dafs das Meer zur Perm-Trias-Zeit in das Innere Afrikas gereicht habe, so ist sein Beweis sehr ungenügend. Marinfossilien sind hier nirgends gefunden, und Kalk kann sich auch in grofsen Binnenseen absetzen. Wir müssen nun annehmen, dafs im Innern Afrikas, das mit Indien und Brasilien zusammenhing, riesige Süfswasserbecken sich befanden, in welchen die Sedimente der Karoo-Formation sich absetzten, zu welchen wahrscheinlich die Rikuru-Schichten von Nyassa und die roten und bunten Sandsteine in Usagara und am Tanganyika gehören. Ob die Usaramo-Sandsteine und überhaupt die alten Vorland-Sandsteine abgesunkene Schollen der Karoo-Formation sind oder ob sie zur Kap-Formation gehören, da marine Karbonfossilien in denselben vorkommen sollen, ist, wie oben (S. 28) ausgeführt wurde, noch ganz ungewifs. In viel späterer Zeit soll dann im Kongobecken noch ein Süfswassersee erhalten geblieben sein (30), in welchen sich die hier weit verbreiteten weifsen, weichen Sandsteine und zuletzt der sogenannte Kongolaterit absetzten.[1] Dieser See soll dadurch trocken gelegt sein, dafs sein Abflufs, der Kongo, das Randgebirge durchsägte. Doch hebt auch hier Barrat (2) als gewichtigen Einwand hervor, dafs die sogenannten Randgebirge, welche das Westufer des Sees bilden sollten, vielfach niederer seien als das Innere, und dafs hoch auf ihnen Schollen des weifsen Sandsteines lägen. Doch nimmt auch er einen kleineren See am mittleren Kongo an.

Auch bei dieser Vorstellung von der Entwicklungsgeschichte Zentralafrikas bleibt aber das Vorkommen mariner Formen und die Reichhaltigkeit der Fauna im Tanganyika-See unerklärt, ebenso auch die merkwürdige Einförmigkeit der weit verbreiteten Sedimentschichten und ihre Versteinerungsarmut. Solange nicht eine gröfsere Zahl von Versteinerungen in den Schichten Zentralafrikas gefunden worden ist und uns über deren Alter und Charakter sicheren Aufschlufs gewährt, kann man überhaupt keine weitergehenden Theorien aufstellen.

---

1) Cornet (Les formations postprimaires du bassin du Congo. Ann. de la soc. de Géol. de Belgique 1893/94, p. 193 ff.) nennt diese letzteren Lubilasch-Schichten, die älteren roten feldspathaltigen Sandsteine, die am Tanganyika allein auftreten, im eigentlichen Kongo-Becken aber von den jüngeren Sedimenten überlagert sind, Kundelungu-Schichten.

Sicher ist jetzt nur, dafs zur Jura- und Kreide-, auch zum Teil zur Tertiärzeit manche Gebiete der Vorländer vom Meer überflutet waren, dafs also um diese Zeit die Verbindung mit Indien und Brasilien wenigstens zum gröfsten Teil gelöst wurde. Seitdem haben starke Faltungen hier nicht stattgefunden, aber kleinere Bewegungen müssen doch noch stattgehabt haben und noch stattfinden, im Innern sogar gewaltige Senkungen an Brüchen, verbunden mit starkem Ergufs eruptiven Materials, was noch nicht ganz zur Ruhe gekommen ist.

Die Eiszeit in Äquatorial-Afrika.

Während Barrat (2) in Französisch-Kongo und Drummond (28) am Nyassa-See keinerlei Glacialspuren fanden, was übrigens bei der verhältnismäfsig geringen Höhe der von denselben untersuchten Gebirge (2000 m ca.) und der starken Verwitterung in diesen Tropengegenden nicht zu verwundern ist, hat neuerdings Gregory (48) am Kenia und Elliot am Ruwenzori (141. p. 680) sichere Anzeigen einer starken Vergletscherung gefunden. Am Kilimanjaro scheint leider bisher die interessante Frage, ob die dortigen Gletscher einst weiter herab reichten, keine Beachtung gefunden zu haben. Dagegen besitzen wir aus unserem Gebiet zahlreiche Angaben, die eine Periode gröfserer Feuchtigkeit sehr wahrscheinlich machen. An vielen Seen Ostafrikas fand man nämlich Anzeigen von einstiger gröfserer Ausdehnung, und in manchen Gebieten sind offenbar ehemalige grofse Seen ganz ausgetrocknet. Wenn dies auch zum Teil dem Umstand zugeschrieben werden kann, dafs der Abflufs des betreffenden Sees sein Bett vertiefte, wie Lent (66. V.—VI. p. 21) vom Djipe-Aruscha-See, Stanley (108. II. p. 304) vom Albert-Edward-See annimmt, oder dafs der Zuflufs aufhörte, wie es am Eiassi möglich ist (siehe S. 66), so darf man derartige Ursachen doch nicht überall annehmen, wenn wir junge Kalke und Mergel oder salzige Schlammebenen an abflufslosen Seen oder in Niederungen finden, wie am Natron- und Manyara-See, am Ngorongoro- und Singisa-See, in Ugogo und West-Usagara. Es liegt nahe, bei der grofsen Zahl von eingeschrumpften oder ganz ausgetrockneten Seen nach einer im ganzen Gebiet wirkenden Ursache zu suchen, also am besten auf eine Abnahme der Regenmenge zu schliefsen. Eine sichere Entscheidung kann leider auch hier noch nicht getroffen werden, da noch zu wenig genaue Untersuchungen vorliegen; doch erscheint der Schlufs auf eine Abnahme der Feuchtigkeit auch nach den Befunden in anderen Gebieten Afrikas sehr wahrscheinlich.

Nutzbare Mineralien in Deutsch-Ostafrika.

Entsprechend unserer geringen Kenntnis von den geologischen Verhältnissen des Landes, wissen wir auch wenig von dem Vorkommen nutzbarer Mineralien. Die Eingebornen haben solche allerdings schon vielfach gefunden und beuten dieselben aus, aber bisher sind nirgends Mineralien von solcher Beschaffenheit und in solcher Menge gefunden worden, um eine Ausbeutung durch Europäer bei den jetzigen Verhältnissen lohnend erscheinen zu lassen.

In den Küstengebieten, speziell in Usaramo und bei Saadani, wird schon seit längerer Zeit ein subfossiles Harz, Kopal, gewonnen, das hier im Boden in geringer Tiefe vielfach vorkommt. Es stammt von einem Baum, Trachylobium Mozambicense (62. p. 189), der jetzt noch in dem Gebiet vorkommt, aber nur vereinzelt, während er früher gröfsere Bestände gebildet haben mufs. Doch ist der Baum wohl weniger infolge klimatischer Veränderungen seltener geworden, wie Thomson annimmt (124. II. app. III.), sondern infolge der Vernichtung der Wälder in den Küstengebieten, welche durch die Kulturart der Eingebornen verursacht ist. Der Kopal wird durch einfaches Graben gewonnen, er liegt selten tiefer als 2—3 Fufs (17. II. p. 403 ff.), im Innern des Landes soll er nicht vorkommen. Wenn auch die Art seiner Gewinnung einfach ist und wenig Kosten verursacht, so dürfte seine Ausbeutung durch Europäer kaum lohnend sein, da er nirgends in gröfserer Menge vorkommt und auch nicht besonders wertvoll ist (62).

Weitaus gröfsere Bedeutung hat die Frage nach dem Vorkommen von Kohlen. Leider sind in unserem Gebiet solche noch nicht gefunden worden, denn die Angaben von Cameron, dafs er am Tanganyika Kohlen gefunden habe (21. II. p. 245), bedürfen noch sehr der Bestätigung. Es ist aber gar nicht unwahrscheinlich, dafs in unserem Gebiet Steinkohlen gefunden werden, denn nahe an unserer Südgrenze kommen solche vor. Allerdings hat man am Nyassa nur Kohlen in sehr geringer Menge gefunden (110. p. 263; 28), und auch von den Kohlen am Ludjende ist noch nicht festgestellt, ob sie abbauwürdig sind (1. p. 375; 68. p. 466); doch ist wenigstens das Auftreten von echten Steinkohlen in den betreffenden Schichten sicher erwiesen, und da diese in unserem Gebiete auch vielfach verbreitet sind, kann man hoffen, sie hier zu finden. Es kommen hiefür einesteils die im Süden unseres Schutzgebietes und am Rufidji auftretenden pflanzenführenden Sandsteine in Betracht (35. I. p. 100; 68. p. 466), andernteils die Schichten am Nyassa und Tanganyika. Doch darf man erst bei eingehender Untersuchung der betreffenden Gegenden auf Erfolg hoffen; denn selten stehen die Kohlen zu Tage an, sie können nur durch Tiefbohrungen aufgeschlossen werden.

Da krystallinische Schiefer und altpaläozoische Gesteine eine grofse Verbreitung in Deutsch-Ostafrika haben, so kann nicht verwundern, dafs Graphit und Eisen häufig erwähnt wird. Besonders in West-Ukami und in den Uluguru-Bergen (119. p. 212) sind graphithaltige Gneise häufig, doch sind gröfsere Lager reinen Graphites hier noch nicht gefunden (68. p. 468). Dagegen hat Baumann am Muhemba-Berg in Urundi (4. p. 154) und Graf Götzen in Ruanda (44. p. 575) gröfsere Graphitlager entdeckt; aber diese kommen bei der grofsen Entfernung von der Küste jetzt praktisch noch nicht in Betracht.

Da die krystallinischen Gesteine vielfach sehr eisenreich sind, finden sich in den Zersetzungsprodukten Eisenerze sehr häufig. So enthält der Laterit sehr oft viele Eisenkonkretionen (123. p. 2), in sumpfigen Niederungen ist Raseneisenstein, so besonders in Kawendi (8. p. 187; 70. II. p. 163, 164, 166), in Urambo (65. p. 291), in Usindja (114. p. 124; 142. p. 111; 146. p. 386) und am Wala in Ugunda (9. p. 212). In Usambara und Pare ist in den Alluvien Magneteisen häufig (97. p. 450; 3. p. 199, 201; 94. p. 545; 123. p. 2), das offenbar aus den Gneisen und Glimmerschiefern dieser Gebirge stammt. Diese Erze lassen sich leicht gewinnen und werden daher von den Eingeborenen vielfach verarbeitet, seltener werden Eisenerze in primärer Lagerstätte ausgebeutet. Für Europäer kommen natürlich nur die letzteren in Betracht, da der Betrieb auf Eisen nur lohnt, wenn dasselbe in gröfseren Massen sich gewinnen läfst. Bis jetzt sind aber grofse Eisenlager noch nicht gefunden, wenn auch Magneteisen oder Eisenglanz häufig erwähnt wird und mit Sicherheit angenommen werden kann, dafs Eisenerze nicht nur verteilt im Gestein, sondern auch in Lagern konzentriert vorkommen (1. p. 373; 68. p. 468; 123. p. 2; 124. II. p. 195).

Auf das Vorkommen von Kupfer läfst schliefsen, dafs öfters Malachit erwähnt wird, so in der Gegend von Massassi (1. p. 373; 68. p. 468), in Irangi (68. p. 468) und bei Udjidji in Ulambulo und Uvinsa (100. p. 166, 216). Doch wird nirgends Kupfer gewonnen, und in abbauwürdiger Menge ist es nicht gefunden worden.

Bleiglanz kommt in dem Duruma-Sandstein bei Schimba vor (51. p. 260) und soll auch in Usambara gefunden sein (37. p. 82), doch ist über Auftreten in letzterer Gegend nichts näheres bekannt. Dort soll übrigens auch Gold vorkommen, was bei dem vielfachen Auftreten dieses Minerals in Afrika nicht verwundern kann (41. p. 158); es ist aber erst noch zu untersuchen, ob es in genügender Menge vorhanden ist. Silber ist in Deutsch-Ostafrika überhaupt noch nicht gefunden worden, ebenso noch keine wertvollen Edelsteine (68. p. 469). Gutes Kochsalz und kohlensaures Natron ist nicht selten, besonders in den Massai-Ländern (4. p. 136; 65. p. 292; 83. p. 141; 133. p. 166), wo

es an den abflufslosen Seen vorkommt. Vielfach wird es aus dem Boden ausgelaugt, der in den trockenen Steppenniederungen oft ganz mit Salzeffloreszenzen bedeckt ist, so am Kilimanjaro (3. p. 291; 66. VI. p. 9) in Ugogo (21. p. 97; 106. p. 186), Uvinsa (17. II. p, 37; 21. p. 200; 65. p. 292) und anderen Gegenden.

Erwähnenswert ist noch, dafs in der Nähe der Küste mehrfach Pegmatite mit grofsen, technisch verwertbaren Glimmerplatten vorkommen, so im Mhindu-Gebirge in Ukami, zwischen den Lagerplätzen Yange-Yange und Koo an der Strafse Bagamoyo-Kondoa (68. p. 469) und am Pongwe-Berg bei Saadani (117. p. 285).

Gesteins-Verzeichnis.

Mombas-Küste und Hinterland.	
Sandstein, eisenreich, thonig, mit Sphärosideriten und Ammoniten, Weg von Takanngu nach Kisaúni	6. p. 97
Sandstein, Duruma, Rabai, mit Bleiglanz bei Maweki	6. p. 768
Sandstein, Unika bis Kilibassi	26 I. p. 237–241
Madreporenkalk, Freretown bei Mombas	51. p. 252
Sandstein, weich, hellgelb, mit Bleiglanz, bei Maneni	51. p. 260
Sandstein, Hügel bei Rabai und Tschamtéi	51. p. 265, 291
Kalkstein, dicht, grau, Gora-Samburu	55. p. 266
Sandstein, breccienartig, rötlichgrau, mit Wasserlöchern, westlich von Rabai vor Goreh bis Taro	76. p. 54, 55
Porphyr, Rollstück, Schlucht zwischen Kisoludini und Mombas	92. p. 247
Kalkstein, sandig, Moadje, Samburu, Taro-Lager auf dem Wege zum Maungu-Lager	123. p. 1
Sandstein, fein und grobkörnig, ibidem	123. p. 1
Quarz—Feldspat-Konglomerate, ibidem	123. p. 1
Thoneisensteinknollen, Bandarin-Lager an der Küste	123. p 1
Schieferthon mit Eisennieren, Kalkstein, unrein, fest, dunkelblau mit Verst, Sandstein oben grob; Schichtfolge am Rabai-Hügel	128. p. 48
Sandstein, grobkiesig mit Löchern, hinter Duruma bis einen Tagemarsch nach Taro	128 p. 60
Korallenkalk und Sandstein, Küstenzone 6—7 km breit	130. p. 448
Thonschiefer gelb, hinter der Korallenkalkzone	130. p. 449
Sandstein, zum Teil plattig, F. O., bei Rabai und Schimba	130. p 449
Sandstein, plattig, und Schieferthon, F. O. 5° ca., Küstengebirge bis halbwegs Kadiaro	130. p. 449
Sandstein weifs, mit Löchern, bis Kadiaro	130. p. 449
Taita.	
Biotitgneis, Kitúi nördlich von Made am Adi-Flufs	6. p. 774
Gneis, hornblendereich mit pegmatitischen Gemengen, Ndara-Berg	6. p. 774
Sandstein, am Fufs des Maungu-Berges	26. II p. 63
Hornblende-Gneis, oft mit Granitzwischenlagen, von Fingirro an nach Westen	51. p. 272

Pegmatite, Maungu-Ndara; Ndara-Matate; östlich von Matate; Matate-Mkamene	55 p. 212
Quarzkonglomerat, rot, zwischen Ndara und Matate	55. p. 265
Konglomerat, kalkreich, Matate-Mkamene	55 p. 265
Kalkspat mit Bleiglanz, Matate-Mkamene	55. p. 266
Gneise und metamorphische Gesteine, beginnen vor Maungu	76. p. 57, 61
Gneis, Ndara Berge	76. p. 63
Gneis und krystallinischer Kalk, Dschavia-Berge	76. p. 67
Glimmerschiefer, Bura- und Ndara Gebirge	94. p. 545
Gneis, Dschavia-Berge	123 p. 2
Biotitgneis mit Granat, Westseite des Ndara-Berges	123. p. 2
Sandsteine, zwischen Ndara-Gebirge und Taveta	123. p. 2
Kalke, ibidem	123. p. 2
Quarzstücke aus Pegmatit, zwischen Bura-Lager und Taveta	123. p. 2
Schiefer, Gneis, Grauwacke und Hornblende, beginnt einen Tagmarsch westlich von Taro	128. p. 60
Schiefer und kryst. Kalk, F. N. 15°, Bura-Gebirge	128. p. 84
Sandstein metamorphosiert, in Taita von Kadiaro bis Pare, Ugueno und Kilimanjaro	130. p. 449
Kryst. Gestein, F. O. 5° ca., Kadiaro	130. p. 449

Usambara-Küste.

Korallenkalk, rezent	3. p. 4
Korallenkalk mit rezenten Verst., bei Pangani	3. p. 17
Kalktuff mit rezenten Phanerogamen, am Korallenkalk-Steilrand bei Pangani	3. p. 20
Sandstein, rotgelb, und Quarzstücke, Steilrand bei Tongoni	37. p. 85
Kalk, pisolithisch, Rand der Steppe hinter Tongoni	37 p. 87
Schwefelquellen, mittelstark, mit viel NH_3 und reichlich KaCl, NaCl, $CaCl_2$ und $MgCl_2$, Amboni bei Tanga	99. p. 319
Korallen-Felsen, am rechten Ufer des Pangani	111. p. 174
Sand, lose, leicht durch Kalk verbunden auf Korallenkalk, bei Pangani	112. p. 48
Süfswasserkalk mit Pflanzenabdrücken, Pangani	112. p. 48
Sandstein, bei Pangani	124. II. app. III.
Alluvium, Pangani-Mündung	125. p. 558
Korallensand, verfestigt und loser Sand. Breccie oder Konglomerat, alte Strandlinie bei Pangani	125. p. 558

Hinterland von Tanga und Pangani.

Kalkschichten, hart lichtgrau mit Foraminiferen und Radiolarien, meist ungestört, südlich des Sigi	3. p. 4, 116
Thonschiefer, grau, Str. N.—S., F. O. 10° ca., nördlich des Sigi	3. p. 4, 117
Jurakalk, Kilulu-Berg bei Muoa	3 p. 80
Thonschiefer, bei Schangani am Sigi	3. p. 118
Jurakalk, am Mkulumusi und Sigi und bei Mkusi	3. p. 101, 156
Konglomerat, Cement grau, mit abgerollten Gneisstücken, bei Mkusi	40. p. 16
Thonschiefer (Mergel kalkig), blaugrau, mit Pyrit- und Kalksandstein-Konkretionen mit Ammoniten, bei Mkusi und am Mkulumusi	40. p. 17
Kalkstein, dicht, dickbankig, oft fossilreich, bei Mkusi und am Mkulumusi	40. p. 17

Sandstein, gelb, stark kalkig, mit Kohleteilchen, Pangani	40 p. 18
Septarien, Mauria am Pangani	40 p. 18
Kalk, grau, mit verkieselten Fossilien, bei Mkusi	56 p. 507
Sandstein, bröckelig, verwittert, am Weg Leva-Tschogwe	111. p. 174
Kalk, grau, derb, mit Ammoniten, 8 Stunden ober Pangani	112. p. 49
Kalk, grau, Ballen mit Rissen voll Krystallen (Septarien), ibidem	112. p. 49
Sandstein, grob, rötlich, zwischen Pangani und Umba	125. p. 558
Kalk, dicht, braungrau, mit Fossilien, im Sandstein in zwei Lagen, horizontal, bei Umba	125 p. 558
Kalk, fest, Mergel, blaugraue, thonige Kalkknollen, Septarien mit Kalkspat, mit Ammoniten, Mtaru am Pangani	132. p. 5

Usambara-Hochland.

Kryst. Gestein, ober Massangu am Sigi	3. p. 118
Gneis und kryst. Schiefer, Str. N.–S., F. O., ganz Bondéi	3 p. 119
Gneis und kryst. Schiefer, Str. N.—S., F. O., Ost-Usambara; Str. O.—W., F. S., Mittel-Usambara; Str. N.—S., F. O., Nord-Usambara	3. p. 163
Granit, Durchbrüche, vereinzelt in Usambara	3. p. 163
Laterit- oder Mergelarten, häufig in Usambara	3. p. 163
Kalk (Urkalk), bei Makania, am Fufs des Mlalo-Berges, bei Lungusa	3. p. 163
Alluvien, am Luëngera	3. p. 5
Gneis, am Siwa-Bach, an den Makunyene-Hügeln am Umba und an den Thalhängen bei Kitivo	31. p. 207, 208
Sandstein, unten mit Bleierz, und Granit, Usambara-Gebirge	37. p. 82
Granit, Mkulumusi und Sigi-Thal bei Magila, bei Handei	37 p. 88—90
Lehm, rot, über Granit und Sandstein, Usambara-Gebirge	37. p. 91
Granit, Eisenbahn bei Ngomeny	33 p. 608
Granit und Kalk, Steilrand bei Masinde	58. p. 290
Laterit und Gneis, am Pangani ober Korogwe	87. p. 6
Glimmerschiefer, Felspartie am Umba-Flufs	92. p. 246
Kalk, bräunlichrot, thonig, an einem Nebenflufs des Umba	92. p. 247
Granulit, am Weg Kitifu-Mbaruk, Pangani-Thal	93. p. 470
Amphibol-Granulit, zwischen Leva und Kwa-Fungo (Bondei)	93. p. 470
Amphibol-Hypersthen-Granulit, ibidem	93. p. 470
Gneis-Granulit, zwischen Kwa-Fungo und Mruasi	93. p. 471
Amphibol-Gneis, Weg Mruasi-Korogwe	93. p. 472
Hypersthen-Anomit-Plagioklas-Gneis, Weg Korogwe-Mauria	93 p. 472
Gneis, fast horizontal, ganz Usambara	97. p. 450
Hornblende-Granat-Gneis, sehr häufig in Usambara	97. p. 450
Biotit-Granat-Gneis, selten in Usambara	97. p. 450
Muskovit-Gneis, hell, öfters in Usambara	97. p. 450
Phyllitschiefer, in den Nordost-Ausläufern Usambaras	97. p. 450
Quarzgänge, häufig in Usambara	97. p. 450
Kalk, sehr selten » »	97. p. 450
Magneteisen im Sand, Fuga, Zentral-Usambara	97. p. 450
Laterit und kryst. Gestein, bei Korogwe am Pangani	111. p. 172
Gneis, granatführend, oft mit Hornblende und Graphit, Str. N.—S., F. leicht O., Bondei und Handei	125 p. 558
Laterit durch Gneiszersetzung, Bondei	125 p. 558
Konglomerat, metamorphisch, in Blöcken bei Magila	125. p. 558

Gestein	Quelle
Kryst. Gestein, Basis des Usambara-Gebirges	130. p. 449
Sandstein, metamorphisch, F. leicht O., Decke des Gebirges	130. p. 449

Mittel- und Süd-Pare.

Gestein	Quelle
Kryst. Schiefer, oft mit Quarz, Str. N.—S. oder NO.—SW., F. O. 10—15° oder F. NO. 30°, Pare	3. p. 199, 202
Magneteisen, in den Gewässern von Pare	3. p. 199, 201
Kryst. Schiefer u. Urkalk, Str. SO.—NW., F. SW. 20—30°, Muala-Berg	3. p. 201
Kryst. Gestein, Lassa-Berg am Mkomasi	3. p. 202
Gneis und Schiefer, Str. N.—S., F. O., Sasseni-Bach in Süd-Pare	3. p. 203
Kryst. Gestein, Kwa-Nduji und Lassiti-Berge	3. p. 208
Amphibolit und Gneis, oberhalb Mafi am Pangani	55. p. 214, 215
Kalkiges Gestein mit Quarz (Tuff) zwischen den Lassiti- und Ssambo-Bergen	55. p. 265
Basanit-Tuffe, zwischen den Lassiti- und Ssambo-Bergen, Steppe westlich des Pare-Gebirges	55. p. 265
Laterit, Steppe 2 Tage unterhalb Aruscha am Pangani	55. p. 267
Gneise, mit Hypersthen, Hornblende, Biotit, Pare-Gebirge	78. p. 587
Augit-Amphibolite, Pare-Gebirge und Ngua-Berg bei Masinde	78. p. 582
Augit-Amphibolit mit Skapolith, zwischen Pare und Pangani	78. p. 583
Kochsalz, Erde bei Masinde	78. p. 608
Glimmerschiefer, granatreich, Pare-Gebirge	92. p. 245
Glimmerschiefer, granat- und hornblendereich, Flufsbett in Pare	92. p. 247
Amphibol-Hypersthen-Granulit, Pangani-Thal bei Pare pogo	93. p. 471
Kryst Gestein, F. stark O., ganz Pare	130. p. 449

Uguëno-Gebirge.

Gestein	Quelle
Kryst. Gestein, Lage wie in Pare, in Nord-Pare	3. p. 214
Gneise, Str. meist N.—S., F. O. 25°, in Ost-Uguëno	76. p. 191
Eisen in Quarzgängen, Uguëno	76. p. 195
Glimmerschiefer, Uguëno in 3—4000 Fufs Höhe	94. p. 545
Quarz-Magnetit-Granat-Sand, Flufsbett in 3500 Fufs Höhe	94. p. 545
Gneise mit Hornblende, Biotit und Augit, West-, Süd- und Osthang von Uguëno; Gamualla-Berg; Ngovi-Gipfel	123. p. 2
Eisenglanz, derb, am Mruschunga-Bach	123 p. 2
Brauneisenstein, Knollen in Laterit, bei Naguvu	123. p. 2
Eisensand, Gegend von Naguvu	123. p. 2
Geschichtetes Gestein, Ost-Uguëno	130. p. 449
Syenit (?), West-Uguëno	130. p. 449

Useguha und Ungúu.

Gestein	Quelle
Gneis und kryst. Schiefer, Str N.—S., F. O., Terrasse am Genda-Genda-Berg	3. p. 119
Quarz und Sandstein, zwischen Mamhoya und Kife	7. p. 357
Granit, Quarz und rote Erde, Weg Mvomero-Mhonda	7. p. 358
Basalt mit Quarz, am Wami bei Mbuzini	87. p. 4
Gneis und Glimmerschiefer, am Wami bei Mbuzini	87 p. 8
Hornblende und Granat-Gneis, herrscht in Ungúu	98. p. 87
Granit, im Wami zwischen Mfuteh und Ruhuti	107. p. 96
Gneis, Granit, Laterit, rosa Quarz und Feldspat-Gerölle bei Petershöhe	111. p. 150
Gneis, Felsen im Wami bei Kwa-Msere	111 p. 158.

Gneise, im Norden in Glimmerschiefer übergehend, rosa und grauer Granit, herrschen in Ungúu	111. p. 161
Quarz, rosa, in Gängen und Feldspat, häufig in Ungúu	111. p. 161
Gneise, Kilindi-Berg am Rukagura	111. p. 163
Granit in Laterit, Kihenga	111. p. 165
Gneis, Ganga-Berg östlich von Ungúu	111. p. 168
Laterit und Sand, Malianga kwa Mlindi, Nord-Useguha	111. p. 169
Laterit und Sand, Weg nach Heluguembe	111 p. 170
Gneis und Granit, ibidem	111. p. 170

Hinterland von Saadani und Bagamoyo.

Quarz und Sandstein, Weg Matunga-Simba-Nbili	7. p. 358
Geröll und roter Sand mit Kopal in 3 Fufs Tiefe, Saadani	17 II p. 403
Sandstein, Geröll von Quarz und kryst. Gestein, Abstieg zum Geriugeri westlich von Kissémo	21. I. p. 54
Sandstein, rot, weich, darunter Quarz und Granit, Msuwa	21. II p. 228
Kryst. Kalk, Gneis und kryst. Schiefer, Berge westlich des Dilima-(= Mfisi-)Berges	40. p. 36
Sandstein, F. O., zwischen Dilima und Mtu-ya-mgazi	40. p. 37
Mergel mit Septarien und Ammoniten, konkordant darüber, Mtu-ya-mgazi bei Saadani	40. p. 37
Kalk, braun, grobkörnig, und Kalk, grobsandig, über den Mergeln von Mtu-ya-mgazi	40. p. 37
Mergel mit einer Gypsbank, F. leicht O., Kizigo-Berg bei Saadani	40 p. 37
Sandstein, feinkörnig, kalkhaltig, konkordant darüber, ibidem	40 p. 37
Kalk mit Perisphincten, konkordant über feldspatreichem Sandstein, Kessa westlich von Bagamoyo	40. p. 49
Kalkstein, pisolithisch, bei Kingaru östlich von Msuwa	106 p. 97; II. p. 147
Sandstein-Schichten, westlich von Rossako	107. p. 95
Sandstein, sehr grob, unter dem Korallenkalk, bei Bagamoyo	112 p. 49
Sandstein-Brocken und Quarzgeröll, bei Kivugu	111. p. 147
Gneis und Granit-Brocken, Weg zum Pongwe-Berg	111. p. 148
Gneis, im Wami bei Mbaha	111. p. 149
Sandstein, graugelb, bei Msua	112. p. 49
Glimmerschiefer, F. O. 50°, und Gneis, westlich von Msua	112. p. 50 116. p. 20
Sandstein, gelb, kalkig, Str. N.—S., F. O. 10—30° bei Msua und bei Kivugu	116. p. 18, 832
Gneis, Str. N.—S., F. O. 20°, Weg westlich des Pongwe	116. p. 823
Thonknollen mit Kalkspat, Boden grau, öfters Sandstein gelb, Str. N.—S., F. O. fast 90°, östlich von Masisi	116. p. 824
Sand, grau, oder Laterit, Weg Rosako-Kiwansi	117. p. 283
Thonboden, hellgrau und pechschwarz, westlich von Kiwansi	117. p. 283
Mergel, sandig mit Kieseln, von Laterit bedeckt, ibidem	117. p. 283
Sandstein, rötlich, Stücke im Boden, Thal bei Kiwansi	117. p. 284
Septarien mit Fossilien, nördlich von Kiwansi	117. p. 284
Konglomerate, Str. N. 50° O., F. NW., ibidem	117. p. 284
Thonboden, grau, Alluvial-Ebene des Wami	117. p. 284
Sandstein, grob, ungeschichtet, mit Fossilien, kwa Dikwaso am Wami	117. p. 284
Thonschiefer, dünnblätterig, sandig, Hügel nördlich am Wami	117. p. 284

Sandstein, dickplattig, ibidem	117. p. 284
Gneis, Dilima-Berge	117. p. 284
Glimmer, grofsplattig, NNW. vom Pougwe-Berg	117. p. 285
Sandstein-Blöcke, 3 km westlich von Kissemo	117. p. 290
Septarien, bei Kissemo	117. p. 290
Sandstein, 6 km östlich von Kissemo	117. p. 290
Kalk, ungeschichtet, Blöcke mit Verst., Msua-Bach	117. p. 290
Septarien, Ssagati auf dem Weg Bagamoyo-Morogóro	119. p. 210

Usaramo.

Konglomerat, rauh, und Korallenkalkdetritus, Küste gegenüber von Sansibar	17. p. 8
Kopal, in rotem Boden, Kiranga-Ranga	17. p. 59
Quarzgeröll, Plateaurand von Muhonyera am Kingani	17. p. 63
Geröll und Sandsteinplatten, westlich von Kidunda am Kingani	17. p. 80
Quarz, weifs, Syenit, rosa und grau, Hornblende, Blöcke, im Manyora-Flufsbett bei Kidunda	17. p. 80
Sandstein-Konglomerat, grob, geschichtet, ibidem	17. p. 80
Korallenkalk, Kalkstein, Kalktuff, grobe Konglomerate, Küste	17. p. 102
Urgestein, besonders Hornblendegestein und Sandstein, Inneres	17. p. 102
Kopal, im Boden von Usaramo, besonders am Rufidji	17. II. p. 403
Kopal, besonders am Rufidji gegraben	21. II. p. 264
Konglomerat, überlagert von Laterit, Plateau von Kisangile	40. p. 39
Sandstein, F. SO. 30°, Konglomerat und Mergel braungelb, östlich von Kisangile	40. p. 39
Kalke und Sandsteine, F. leicht O., Malni-Berg, südöstlich davon	40. p. 40
Thon, weifs, mit Quarz, Thalschlucht bei Dar-es-Salaam	55. p. 266
Sandstein, kalkig, mit Quarz und Feldspat, zwischen Usungulo und Fundi am Kingani	55. p. 266
Alluvien, Rufidji-Niederung	69. p. 271
Korallenkalk und Strandriffe, bei Dar-es-Salaam	82. p. 641
Korallenkalk, 2 m, Trümmerschicht aus Korallenkalk und Sand und Conchylienstücken, 2—6 m, Dünensand, oben tiefrot, 3—5 m, und Humus mit Seemuscheln, Ras Chokir bei Dar es Salaam	82. p. 641
Schlamm, Kingani bei Usungula	87. p. 9
Dünen, am Kingani bei Tunda	87. p. 9
Kalk, pisolithisch, mit Marinfossilien, bei Kidunda	105. p. 31
Alluvien, Kingani-Ebene	118. p. 226
Laterit, Höhen von Usaramo	118. p. 227
Konglomerat, eisenschüssig, Sandstein rot und Kalk grau, Blöcke in Laterit, Pugu-Berge	118. p. 226
Kopal im Sand, Usaramo	118. p. 231
Mergel, hellgrau und schneeweifs, südlich von Kisserawe	118. p. 227
Mergel, hellgrau und schneeweifs, bedeckt von schwarzer Erde, in Marúi und Rukinga	118. p. 227
Sandstein, quarzitisch, Str. N.—S., F. O., Rukinga, Marúi, Msanga	118. p. 227
Korallenkalk, Dar-es-Salaam	124. II. app. III
Korallenkalk und verfestigte Trümmer, bedeckt von ziegelrotem Sand und Thon, alte Strandlinien bei Dar-es-Salaam	124. I. p. 75
Kopal mit rezenten Insekten, Boden von Usaramo	124. II. app. III

Sandstein, rot, kalkig, Str. N.—S., F. O., Schieferthon, Konglomerate, auch Kalke und Kohlenflöze, Usaramo-Khutu	124 II. app. III
Kieselsandstein, quarzitartig, überlagert von rotem Gestein mit Konchylien-Abdrücken, Vikuruti-Bach östlich von Yegéa bei Rukinga	119. p. 211
Eruptivgestein, weifs, mit Schwefelgeruch, 30 m hohes Lager Singayongo bei Ngaru am Ruhoi-Flufs	138. p. 650
Ablagerungen, weifslich, heifse Quellen (44° u. 51,5° C.) bei Nyongoni am Ruhoi-Flufs	138. p. 650
Lehmboden, sandig, rotgelb, Hochplateaus in Magongo	138. p. 650
Sand, zwischen Makoge und Magaroba in Magongo	138. p. 650

Khutu und Mahenge.

Alluvial-Ebene, am Rufidji	5. p. 646
Granit an der Mündung des Luvegu in den Ulanga	5. p. 646
Gneis, granitähnlich, grau und rötlich, zwischen den Pangani- und Schuguli Fällen	5. p. 646
Sandstein, gelblich, und rote Erde, auf dem Gneis, ibidem	5. p. 646
Kalktuff, Stücke von Quarzit und Sandstein, heifse Quelle bei Kissaki	17. p. 159
Urgestein, Hügel am Mgeta-Flufs	17. p. 160
Alluvien, Ulanga-Ebene	69. p. 271
Sandstein, hellgelb, dickbankig, oft hart, 100—150 m, zwischen Kungulio am Rufidji bis Lager Mangwasa am Ruaha	69. p. 273
Schiefer, weich, mit weifsem Glimmer und Pflanzenresten, unter dem Sandstein, ibidem	69. p. 273
Gneis, westlich vom Lager Mangwasa, Hügel in der Ulanga-Niederung bis Lupembe	69. p. 273
Urgestein, Granit, Hügel bei Kissaki	85. p. 354
Sinterkegel, heifse Quellen, ibidem	85. p. 354
Gneis, Sandstein, Basalt und Basaltlaven, Khutu	98. p. 88
Sandstein, feinkörnig, braun, Lavaschichten, Sandstein, grobkörnig, graulich-rot, Schichtfolge am Johnston-Berg bei Rubehobebo	124. I. p. 147
Sandstein, rot, kalkig, meist Str. N.—S, F. O., oft steil, Khutu und Rufidji-Thal	124. II. app. III
Basalt, intrusiv im Sandstein, Khutu	124. II. app. III
Kalk, weich, Hügel der heifsen Quellen bei Kissaki	105. p. 43
Sinter- und Tropfsteinbildungen, heifse Quellen am Kipalalla-Berg südlich von Rubehobebo	143. p. 32

Ukami.

Quarz- und Granit-Gerölle, im Geringeri, westlich von Kissemo	21. p. 55
Granit und Quarz, Kungwe-Berg	21. p. 55, II. p. 229
Sandstein und Quarz, Pafs westlich von Kiroka	21. p. 59
Granit, Hügel, jenseits des Geringeri-Oberlaufes	21. II. p. 229
Sandstein, hellgrau, mit Glimmer und Pflanzenresten, rechtes Geringeri-Ufer, 70 km ober seiner Mündung	68. p. 466
Sandstein und dunkle Schiefer, im Nord-Ukami	68. p. 467
Sandstein mit Versteinerungen darüber Oalithe und dichte Kalke, F. O.S.O. 10—15°, am Ostrande der Ulnguru-Ukami-Berge	68. p. 467

Gneis mit Graphit, Ulugurn-Gebirge südlich von Mrogoro, in West-Ukami, am Südhang des Mkumbaku bei Kolero, auf der Pafshöhe zwischen Mvua und Manimkombwe	68. p. 468
Pegmatit mit Kaliglimmer, im Mhindu-Gebirge	68. p. 468
Metamorphisches Gestein, Nordufer des Geringeri, Nord-Ukami	87. p. 8
Hornblende und Granat-Gneis, oft mit Graphit, Ukami	98. p. 87
Kalk, am Geringeri	98. p. 87
Granitblöcke und Quarz, Mussundi am Geringeri	106. p. 112
Gneis, schwarz-weifs, mit Graphit nnd Turmalin, Gebirge bei Mrogoro	116. p. 27
Pegmatit mit Muskovit, Mgu-ya-ndege-Berg	116. p. 27
Gneis, schwarz-weifs, jenseits des Geringeri-Oberlaufes	116. p. 28
Gneis, F. N., Gipfel des Fulukisa-Berges	117. p. 287
Steppenkalk mit Geröll, bei Vilansi	117. p. 288
Gneis, Uluguru-Gebirge	117. p. 289
Gneis, Kungwe-Berg	117. p. 290
Thonschiefer, rot, Str. N.—S., F. leicht O., 1 Stunde westlich von Tununguo bis Magogoni	119. p. 210
Thon, graubraun, Ebene östlich dieser Thonschiefer	119. p. 210
Oolith-Kalk, Str. N. 310° O., F. 10° N.O., Gongarogwa-Höhen am Rufu	119. p. 211
Quarzitartiges Gestein, grau und rötlich, Str. N. 340° O., F. 10° W., westlich der Gongarogwa-Höhen vom Gumba-Bache an	119. p. 211
Gneis- und Quarz-Schotter, Abfall der Moa-Berge bei Magogoni	119. p. 211
Thonschiefer, violettgrau, Str. N. 40° O., F. 5° S.O., Bachbett bei Viansi	119. p. 211
Septarien, nördlich davon, bei Viansi	119. p. 211
Kalk, hell, graugelb, südlich davon, bei Viansi	119. p. 211
Quarz, krystallinisch, Vorberge von Uluguru, beiderseits am Ruon wo er westöstlich fliefst	119. p. 211
Quarz, Str. N. 70° O., F. 35° S., bei Kondutshi; Str. N. 33° O., F. 40° W. bei Makongolo, etc.	119. p. 211
Gneis, in den Vorbergen von Uluguru, Str. meist NNO., F. OSO.	119. p. 211
Gneis, F. W., bei Lussegwa	119. p. 212
Gneis, Str. NNO., F. OSO., Uluguru-Zentral-Gebirge	119. p. 212
Quarzit, westliche Uluguru-Vorberge	119. p. 212
Glimmerplatten in Nestern im Gneis, im N. und NO. der Uluguru-Berge	119. p. 212
Graphit, oft im Gneis, besonders am oberen Ruon, bei Kingara's, am Mkumbaku, am Südhang des Mkalatei-Thales	119. p. 212
Kalk mit Fossilien, zwischen den Küstenbergen und Simhaweni	124. II. app. I11

Usagara.

Quarz, rot, gelb und weifs, Blöcke, Mzizi-Ndogo-Höhe, südlich der Makata-Ebene	17. p. 162
Urgestein mit Quarzgängen, am oberen Mgeta-Flufs	17. p. 166
Syenit, grau, und Sandstein, Thal des Rufuta, Nebenflufs des Mgeta	17. p. 168
Krystallinischer Schiefer, Sandstein glimmerig und eisenschüssig, Berghöhen südlich der Makata-Ebene	17. p. 170
Sandstein, Marenga-mkali, östlich des Ruheho-Gebirges	17. p. 205

Sandstein-Schichten aufgerichtet, Gipfel des Rubeho-Gebirges	17. p. 218
Thon, rot, Kalk, weifs mit dunkeln Kieseln, Westhang des Rubeho-Gebirges bei Ugogi	17. p. 221
Granit, rosarot und grau, mit Streifen von weifsem Quarz, Grünstein und Hornblende, Dungumaro bei Ugogi	17. p. 223
Granit, Grünstein, kryst. Schiefer, Sandstein rauh, braun oder grün, steil aufgerichtet, Gebirge von Usagara	17. p. 227
Boden ziegelrot oder dunkelgrau, oft mit Glimmer und Geröll, Quarzgeröll und Kalkknollen, Usagara-Berge	17. p. 227
Granit, kryst. Schiefer und Sandstein, überlagert von Geröll und roter Erde, Ikuka am Ruaha	17. II. p. 252
Grünstein und roter Thon, Inena bei Ikuka	17. II. p. 253
Schlamm, thonig, Makata-Ebene	21. p. 63
Quarz und Granit, am oberen Mukondokwa	21. p. 75
Syenit, Berggipfel am Ugombo-See	21. p. 79, 80
Granit und Quarz, Berge westlich von Rehenneko	21. II. p. 231
Sandstein, rot, auf Granit, häufig in Usagara	21. II. p. 232
Granit- und Gneis-Höhen und roter Sandstein, Weg Rehenneko-Ugombo-See	21. II. p. 232
Granit und Quarz, Ugombo-See bis Ugogo	21. II. p. 233
Granit, Hügel bei Mpwapwa	21. II. p. 233
Hornblendefels in Gneis, Longa in Ost-Usagara	68. p. 467
Magneteisen und Rotelsenstein, in den Bergen nördlich davon	68. p. 468
Raseneisenstein, Mukondokwa-Thal bei Kondoa	68. p. 468
Urgestein, besonders Gneis, Berge zwischen Khutu und der Makata-Ebene	85. p. 354
Gneis, Granit weifs, lokal auch Hornblende, Rubeho-Gebirge, nördlich von Marore	85. p. 354
Sandstein, rot, Plateau zwischen Ugombo-See und Simba	88. p. 284
Granit und Quarz, Hügel in Ost-Usagara	88. p. 283
Schwemmland, am Mukondokwa	98. p. 87
Gneis, Quarz und Feldspat-reich, oft auch mit Kalk, Gebirge bei Sima und Kiora	98. p. 87, 88
Granit u. Eruptiv-Gestein, oft mit Sandstein überdeckt, Usagara-Berge	105. p. 34
Granit-Blöcke, Rubeho-Gebirge bei Ugogi	105. p. 54
Granit und Sandstein, weich, rot, Flufsbetten bei Rehenneko	106. p. 143
Granit und Sandstein, östlich des Ugombo-Sees	106. p. 152
Sandstein, am Ugombo-See	106. p. 154
Trappfelsen, Ebene zwischen Ugombo-See und Mpwapwa	106. p. 159
Basalt-Blöcke, im Mpwapwa-Flufs	106. p. 166
Steinsalz-Lager und Tuff graulich, Tubugwe in West-Usagara	107. p. 101, 103
Gneis, Schiefer, Granit und Basalt, Usagara-Gebirge	107. p. 102
Quarz, Porphyr, Grünstein, dunkelgrauer Schieferthon, Granit, Blutstein, Jaspis, Chalcedon, Gerölle in den Zuflüssen des oberen Mukondokwa	107. p. 102
Granit, Schieferthon, Porphyr, braun, anstehend, ibidem	107. p. 102
Gneise, Usagara-Berge	112. p. 51
Gneis-Rücken, zwischen dem Mukondokwa und Mpwapwa	112. p. 51, 52
Löfs mit Kalkkonkretionen, bedeckt von Sand, gelblich, Mpwapwa-Ebene	112. p. 52

Gneis, Mpwapwa und Berge bei Kampi	112. p. 52
Konglomerat, weiſs, aus Quarz und Feldspatbrocken und Kalk, bei Kampi, westlich von Mpwapwa	112. p. 52
Gneis nud Quarzgeröll, westlich von Kampi	112. p. 52
Gneis, glimmerreich, Laterit und Sand, Mpwapwa	116. p. 40
Thon, blaugrau, Makata-Ebene	116. p. 28
Laterit, rot, bei Longa bei Kondoa	116. p. 29
Laterit, rot, Gneis glimmerreich, Tubugwe bei Mpwapwa	116. p. 32
Löſs, Mpwapwa bis Kissokwe	116. p. 45
Kalkkonglomerat, Blöcke, Berghang bei Kissokwe	116. p. 45
Kalk und Kalkkonglomerat, bei Kissokwe und Tschunjo	116. p. 832
Gestein, wenig metamorphisch mit Fossilien, im Thal des Mukondokwa	124. II. app. III

Uhehe-Gebirge und Plateaurand.

Granitblöcke, Abhang des Uhehe-Plateaus bei Mdahira	43. p. 118
Laterit, rot, porös, Mage südlich des Ruaha	85. p. 354
Gneis nnd Sandstein, weich, weiſs, Uhehe-Berge bei Mdahira	85. p. 354
Kohlensandstein-Blöcke, bei Mgovero südlich des Ruaha	86. p. 159
Sandstein, Weg auf das Uhehe-Plateau bei Mdahira	86. p. 159
Krystallinischer Schiefer und Gneis, Str. N.—S. ca., F. verschieden, Randgebirge von Uhehe westlich des Ulanga	124 II. app III

Livingstone-Gebirge.

Krystallinische Gesteine, Quarzit, Hornblende, Magnetit, Livingstone-Gebirge östlich vou Konde	25. p. 114, 74. p. 387
Sandstein, oft von Granit durchbrochen, Schieferthon und Thonschiefer und Quarz, Elton-Paſs am Weg zu Merere's	35. II. p. 335
Kalk, thonig, weiſs, Schieferthon durchbrochen von Granit, glimmerreich, und Quarz, Hochland am oberen Ruaha	35. II. p. 339
Schiefer, weich und hart, und Granit, Ruaha-Thal südwestlich von Merere's	35. II. p. 341, 342
Schiefer, weich nnd hart, Hügel bei Merere's am Uwange-Flnſs	35. II. p. 358
Gneis, nntergeordnet Granit und alte Eruptivgesteine, Hochland zwischen Lupembe und Langenburg	69. p. 275
Granitgebirge 30—95 km breit, östlich davon Gneis, zwischen Amelia und Mpamba-Bai	69. p. 275
Gneis, oft mit Bimsteinasche bedeckt, Elton-Paſs	69. p. 276
Thonschiefer, meist horizontal, Hochland südlich des Mbangala Flusses	124. II. app. III
Feldspat-Gestein (Porphyr?), oft im Thonschiefer, ihidem	124. II. app. III
Kryst. Schiefer und Gneis untergeordnet, ibidem	124. II. app. III
Porphyrite, Tuffe und Agglomerate, Gebirge 30 km nordöstlich des Nyassa-Ostendes	124. II. app. III

Konde-Land.

Vulkanische Asche, basaltische Laven, Konde-Land	25. p. 114
Dunkler Lehm, öfters Bimstein und roter Lehm, Konde	25. p. 116
Basaltblöcke, am Oberlauf des Kiwirwa-Flusses	25. p. 120
Bimstein und rothrauner Lehm, Konde	35. II. p. 332
Sandstein, Kalk, Pfeifenthon, grauweiſser Schiefer, Konde	35. II. p. 332

Greisen und Granit, rot, Bachbett zwischen Lufira und Mpata	91. p. 43
Granit und Quarz, herrscht vom Schire bis zum Tanganyika	110. p. 263
Schieferthon, weich, und Thonschiefer, dunkel, glimmerig, am Rikuru-Mittellauf	110. p. 263
Sandstein, dunkelgrau, hart, dünnschieferig, F W. 25° ca., auf dem Hochland 15 km nördlich des Rikuru	110. p. 263
Kohlen in Thon, F. W. 45°, 500 Fufs über dem See, 5 km nördlich der Rikuru-Mündung	110. p. 263
Schiefer, sandig, und Schieferthon, Waller-Berg bis 900 Fufs	110. p. 263
Sandstein, grob, kiesig, oft weich, Waller-Berg 900—1200 Fufs	110. p. 263
Schiefer, weich und krümelig, Waller-Berg 1200—2300 Fufs	110. p. 263
Thonschiefer, gelb, hart, mit Lagen von krümeligem Schieferthon, horizontale Schichten, Waller-Berg 2300—3100 Fufs	110. p. 263
Thonschiefer, dann kryst. Schiefer, Gneise und Granite, östlich von Konde bis nahe zum Tanganyika	124. II. app. III

Hinterland von Kilwa.

Thon, gelb, überlagert von rotem Boden, Südufer des unteren Rufidji	5. p. 646
Basaltblöcke, Quarzstücke, Eisenstein grau, Kilole-Berg, westlich von Kilwa-Kisiwani	26. I. p. 164
Basaltblöcke, Hügel bei Nahigongo	26. I. p. 165

Hinterland von Lindi.

Sandstein, rot, darüber dolomitische Konglomerate, Moneras-Berge am Lukeredi	1. p. 373
Kryst. Schiefer mit Kupfer, ibidem und Massassi-Ebene	1. p. 373
Spateisenstein, Flüsse der Ebene bei Massassi	1. p. 373
Sandstein fein und grobkörnig, mit Kohlenflöz, Str. N. 35° O., F. 23°, am Ludjende entlang bis Tschipuputa	1. p. 375
Metamorphisches Gestein, Str N.—S., und Syenit-Blöcke, am linken Rovuma-Ufer	1. p. 375
Quarzgeröll, mit Sand und Kalk locker verbunden, und Sandstein, weich, grob, Thalhänge am unteren Rovuma	63. p. 157
Konglomerat, locker, und Sandstein, grob, mit verkieseltem Holz, Thalhänge am Tschidia-See	63. p. 160
Kohlenstücke, abgerollt, im Sand, mittlerer Rovuma	63. p. 163
Trapp (?), Hügel in der Ebene bei Michi in Makoa	63. p. 164, 165
Trapp, schwarz, Lukombe-Berg, 1 km südlich des Rovuma	63. p. 165
Kryst. Schiefer mit grofsen Feldspatkrystallen, Felsen im Rovuma, 120 Meilen vom Meer	63. p. 166
Kohlenflöz, 4,5 m mächtig, Itule am Ludjende	68. p. 467
Schriftgranit, Gang nördlich am Flöz, ibidem	68. p. 467
Gneis mit Malachit und Magneteisen, bei Massassi	68. p. 468
Sandstein, 30—40 m mächtig, östlich von Mangua	69. p. 273
Gneis, in den Thälern im Sandstein-Gebiet	69. p. 273
Gneis, zwischen Moessi-Flufs und Makonde-Plateau	69. p. 275
Korallenkalk, Mikindany-Hafen	70. p. 12, 14
Sandstein, grau, überlagert von Konglomerat, eisenschüssig, sandig, Makonde-Plateau am Mehambwe-Thal	70. p. 25

Sandstein, F. O., gehärtet durch Granit, westlich des Mkonya-Flusses am Ende des Makonde-Plateaus	70. p. 34
Granit oder Syenit, geschichtet, Str. O.—W. am Rovuma-Nordufer südlich der Massassi Ebene	70. p. 34, 36, 37
Dolomit, aus vulk. Tuff entstanden, Chisulwe am Rovuma	70. p. 39
Dolomit, oft weifs, und metamorphische Gesteine, chokoladebraun, am Rovuma bei der Ludjende-Mündung	70. p. 40
Granit-Berg, am unteren Ludjende	70. p. 41
Kohlenstücke im Sand, ibidem	70. p. 41
Granit- oder Syenit-Hügel, am Rovuma-Oberlauf	70. p. 47
Gneis, Str. N.—S., F. W., auch Str. O.—W., und eisenschüssiges Konglomerat, Ngozo-Berg am oberen Rovuma	70. p. 50
Granit, von eisenschüssigem Konglomerat überlagert, südlich von Mtonde, oberer Rovuma	70. p. 70
Trapp u. Dolomit, Chilole-Hügel am Rovuma unter dem Ludjende-Einflufs	70. p. 84
Granit, Felsen bei Massassi	71. p. 338
Korallenkalk, 20—40 m über dem Meer, Lindi	82. p 644
Sandstein grob, rot und grau auf metamorphischem Gestein, Makonde-Plateau	126. p. 65 ff.
Gestein, metamorphisch, Ebene westlich von Kwamatola	126. p. 65 ff.
Schiefertbon, bituminös, und Sandsteine, am Ludjende von Itule bis Kwamakanja	126. p. 65 ff.
Gneis und Granit, die Sedimentgesteine umgebend, am Ludjende	126. p. 65 ff.
Granitmassiv, Lipumbula-Berg in Kwamantusi am Ludjende	126. p. 65 ff.
Granit, Hügel am Rovuma bei Unde	126. p. 65 ff.
Tropfsteinhöhlen und Vulkane, südwestlich des Lindi-Kreeks	144. p. 311

Urungu.

Granit und Sandstein, hell, weich, am Kap und Flufs Runangwa	21. I. p. 251
Sandstein, rot, und Porphyr, Halbinsel zwischen Niamkolo und Rhodes-Bucht in der Hore-Bai	67. p. 115
Thonschiefer, ziegelrot, Pambete	70. I. p. 204
Sandstein und Dolomit, zwischen Kuwu und Kalambo	70. II. p. 247
Aphanit mit Amphibol, Bergfufs bei Jendwe	91. p. 41
Sandstein, thonig, blafsrot, ibidem	91. p. 41
Enritin, grünlich, Anfstieg bei Jendwe auf den Weg nach Mambwe	91. p. 41
Sandstein, glimmerig, Plateau ober Jendwe	91. p. 41
Sandstein, röthlich, geschichtet, horizontal, Kap Kurungwe und Mtombwe-Spitzen	101 II. p. 37
Sandstein, rötlich und bunt, quarzitisch, meist horizontal, am Südende des Tanganyika	124. II. app. III

Itahua und Marangu.

Sandstein, dunkelrot, weich, bei Kap Mulango	21. II. p. 249
Granitblöcke, Seeufer bei Mpala	91. p. 39
Gneis, Mpala im Gebirge	91. p. 39
Granit und Gneis in Laterit zersetzt, ibidem	91. p. 39
Gneis, Kiensa bei Manda	91. p. 39
Granit und Pegmatit, ibidem	91. p. 39
Porphyr, Rollstücke, Ufer bei Kiensa	91. p. 40

Porphyr, Seeufer, kleiner Hafen nördlich von Kapampa	91. p. 40
Porphyr, Rollstücke, nördlich von Mlilo	91. p. 40
Eurit-Blöcke, Seeufer bei Mlilo	91. p. 40
Grünstein, nördlich von Kap Kalambwe	107. II. p. 44
Feldspat-Gestein (Porphyr), Nordufer des Lofu-Flusses	124. II. app. III
Sandstein, weich, tiefrot, mit Geröllschichten, wenig gestört, nördlich von Mpala	24. II. app. III
Granite, besonders Pegmatite und Syenite, am Tanganyika-Ufer zwischen Katete und Rutuku	139. p. 133
Pegmatite, am Mrumbi-Berg bei Mpala	139. p. 133
Sandstein, rot, oben konglomeratisch, F. O., Mrumbi-Berg, bei Mpala	139. p. 133
Sandstein rot, feldspatig, z. T. konglomeratisch, oben einzelne Bänke von Sandstein weifs, glimmerig, F. 22° ONO, Mrumbi-Berg	140. p. 23

Uguha.

Thonkonglomerat, Lehm rot mit Eisenoxyd, Sandstein, stark gestört, dunkle Felsen wie Säulenbasalt, Ufer des nördlichen Tanganyika	17. II. p. 141
Granitblöcke, Kabesa-Insel bei Plymouth	52. p. 9
Thonschiefer, Sandstein, schieferig, mit Quarz und viel Glimmer, bei Kap Kahangwa	52. p. 9
Kies, mit roter Erde gemischt, 50 Fufs am Tanganyika-Ufer	70. II. p. 60
Thonschiefer, fein, 60 Fufs, darüber, ibidem	70. II. 60
Kies, 5 Schichten mit einer Schieferschicht, über dem Thonschiefer, am Tanganyika-Ufer	70. II. p. 60
Konglomerat, eisenschüssig, und Sandstein, weich, Lukuga-Ausflufs	107. II. p. 55
Sandstein, weich, tiefrot, mit Geröllschichten und Schieferthonen, wenig gestört, Uguha	124. II. app. III
Sandstein, grob, rot, am Lukuga-Ausflufs	135. p. 225
Sandstein, rot, konglomeratisch, Hügel am Tanganyika von Rutuku an, bei Albertville und am Lukuga	139 p. 134

Fipa.

Porphyrisches Gestein, hellrosa, Kap Mpimbwe	12. p. 172
Breccie in Bänken, Bindemittel thonig, teils hart, teils bröckelig, und Sandstein, rezent, Strand am Seespiegel bei Kap Mpimbwe	12. p. 173
Granitblöcke, aufgetürmt, Kap Mpimbwe	21. I p. 231, II 246
Granit und harter Sandstein, eingebettet in sehr weichen, roten Sandstein, Kap Kabemba	21. I. p. 232
Puddingstein, Kap Chakuola	21. I. p. 233
Granitfelsen, Kap Makurungwe	21. I. p. 233
Kreide oder Kalk, reinweifs, Uferfelsen südlich der Polungo-Insel	21. I. p. 240
Granit, hell, überlagert von Sandstein, rot, Uferfelsen bei Kassangalova	21. I. p. 246
Granit, Kap Masungi bei der Polungo-Insel	21. II. p. 248
Gestein, rot, dünn geschichtet, Kap Yamini	21. II. p. 248
Granit, Kap Muntewa bis Msamba-Insel	107. II. p. 34
Granit, Kap Mpimbwe	107. II. p. 33
Thonschiefer, grau, Kap Kalavera bei Kakungu's	107. II. p. 37
Gneis und kryst. Schiefer, Fipa und am Rikwa-See	124. II. app. III
Feldspath-Gestein (Porphyr), Seeufer vom Kap Mpimbwe an	124. II. app. III

Kawendi, Ugalia und Uvinsa.

Gestein	Quelle
Granit, Scingrima bis Katita in Ugalla	8. p. 187
Raseneisenstein, westlich von Katita in Ugalla	8. p. 187
Gneis-Geröll, Wasserscheide des Mcima und Mtissi	11. p. 85
Gneis, Gongwe an einem Nebenflufs des Katnma	11. p. 87
Schiefer, schwarz, sehr hart, Qua Seroma his Karema	11. p. 90
Granit und Glimmerschiefer, Ingrese-Bai südlich von Karema	12. p. 170
Breccie, feinkörnig, mächtige Bänke, Seeufer bei Karema	12. p. 171
Granit und Sandstein, eisenschüssig, Bergketten von Mwaru an östlich von Karema	19. p. 98
Sand, Granit, Quarz und Eisenstücke, Ufer südlich von Kap Kungwe	21. I. p. 220
Granit, Porphyr, Sandstein und Lehm, Ufer zwischen Kabogo Insel und Lnguvu-Flufs	21. I. p. 227
Sandstein und Marmor, schwarz, weifs gestreift, Uferfelsen südlich des Lnguvu-Flusses	21. I. p. 227
Kohlen (?) in einer Synklinale von Schichten, Ufer zwischen Luguvu und Makanyazi-Flufs	21. I. p. 228
Granit, Sandsteinschollen und Thonschiefer, Kawendi	21. II. p. 241
Sandstein, rot, Uferfelsen, südlich von Kawele	21. II. p. 244
Kohle (?) auf Granit, in einer Synklinale von Kalk, rotem Sandstein, Marmor, Schiefer und etwas grauem, weichem Kalk, Ufer am Ruguvu-Flufs	21. II. p. 245
Kalkfelsen, Ufer von Kap Makanyazi an	21. II. p. 246
Glimmerschiefer, Station Karema	43. II p. 446
Sandstein, rot, Kap Viga südlich des Malagarasi	70. II. p. 162
Hämatit, braun, in Kawendi	70. II. p. 163, 164
Hämatit und Sandstein, dunkelbraun, bei Simba's	70. II. p. 166
Quarzstücke, Glimmerschiefer, F.O., und Basaltsäulen nördlich von Karema	70. II. p. 237
Glimmerschiefer und Gneis, F.O., südlich von Karema	70 II. p. 238
Laterit, Ugalla und Ukonongo	90. p. 96
Sandstein, rot, Kawendi	90 p. 96
Glimmerschiefer, Berge bei Karema	90. p. 96
Sandstein und Eisenerz, Kawendi	106. II. p. 15
Sandsteinfelsen, östlich von Urimba, Kawendi	106. II. p. 201
Gneis, überlagert von Hornblende-Schiefer, Grünstein und Quarzfelsen und Schieferthon, Seeufer zwischen Ruguvu-Flufs und der Buyramembe-Spitze	107. II p. 30
Grauwacken, kryst. Schiefer und Gneise, herrschen vom Kap Kungwe his Mpimbwe	124. II. p. 195
Sandstein, tiefrot, weich mit Geröllschichten und Schieferthon, öfters stark gefaltet, Kawendi und Uvinsa	124. II app. III

Ujiji und Süd-Uha.

Gestein	Quelle
Salz, am Rusugi-Flufs	17. II. p. 37
Konglomerat mit eisenhaltigem, rotem Thon, Uvungwe-Flnfs	17. II. p. 41
Urgestein, nördlich des Malagarasi	17. II p. 48
Hornblende und Gneis, Quarzsandstein und eisenschüssiger Sandstein, Hügel östlich von Ujiji	17. II p. 49
Sandstein und rote Erde, Bangwe-Insel	17. II. p. 99



Sandsteinblöcke und rote Erde, Seeufer nördlich von Ujiji . . .	17. II p 100
Thonkonglomerat, hart, oder roter Lehm mit Eisenoxyd, Sandstein, stark gestört, Basaltsäulen (?), Ufer des nördlichen Tanganyika	17. II. p. 141
Salz in Schlamm, nördlich des Malagarasi	21. p. 200, 202
Granit, westlich des Rusugi-Flusses	21. p 202
Kochsalz, 95% NaCl, Nord-Uvinsa und Süd-Uha	65. p. 292
Malachit, 57 % Kupfer, bei Kasawa in Ulambulo	100 p. 166, 216
Urfelsen, westlich des Rngufu-Flusses	106. II. p. 37
Thonschiefer, Konglomerat Sandstein, Quarzgeröll, Lehm, Strand bei Njasanga	106. II. p. 112
Konglomerat Sandstein, Platte, Kap Kitunda	106. II p. 115
Kreidefelsen, weich, Seeufer am Malagarasi	106. II. p. 193
Sandstein, tiefrot, mit Geröllschichten, vielfach gestört, auch Schieferthone, Ujiji	124. II. app. III
Bitumen und Petroleum, Untergrund im nördlichen Teil des Tanganyika-Sees	140. p. 24

Nord-Uha.

Kryst. Gestein, eisenschüssig, herrscht in Nord-Uha	4. p. 154
Diabas-Mandelstein, feinkörnig, Uschingo und 2 Tagemärsche östlich davon	65. p. 279
Kalk, fest, Str. NNO., F.OSO. 60° ca., Ost-Uha	65. p. 290
Mergel, fest, ungestört, Uschingo	65. p. 290

Süd-Ruanda und Urundi.

Quarzit, Str. NNO.—SSW., F.WNW. steil, herrscht in Urundi bis zum Akenyaru	4 p 154
Gneis, Glimmerschiefer und Phyllit, gleichgelagert, untergeordnet, ibidem	4 p. 154
Phyllit mit Graphit, Muhemba-Berg	4 p. 154
Granit und Diabas, Thal des Kagera und Akenyaru	4. p. 154
Gneis, herrscht in Ruanda	4 p. 154
Mikroklin-Granit, Ruanda	65. p. 266
Muskovit-Gneis, Ruvuvu-Fähre	65. p. 270
Zweiglimmergneis, Str. NNO., F.OSO. 80°, Nord-Urundi.	65. p. 271
Epidot-Gneis, Str. SSO.—NNW., F. SSW. 70° ca, Ruanda. . . .	65. p. 272
Andalusit-Glimmerschiefer, Quelle des Msawula-Baches in Urundi	65. p. 274
Quarzamphibolit mit Graphit und Rutil, Str. SSW.—NNO., F. OSO. 70°, Urundi	65. p. 275
Amphibolit, kryst., Gebirgskamm am Tanganyka	65. p. 275
Hornblendeschiefer mit Epidot, Muvarasi-Bach, Urundi	65. p. 275
Phyllit, Str SSW.—NNO, F OSO. 70°, Ruvuvu-Thal	65. p. 276
Phyllit, Str. NNW.—SSO., F. WSW. 80° ca., Wasserscheide zwischen Ruvuvu und Russissi	65. p. 276
Phyllit, Muhemba-Berg, Mugitiva, Urundi	65. p. 276
Phyllit, Str. WNW., F. NNO. 45° ca, Südost-Urundi	65. p. 276
Quarzit und Quarzitschiefer, meist feinkörnig, Str. NO.—SW., F. SO fast 90°, Nord-Urundi	65. p. 276
Quarzit, schieferig, Str. NO.—SW., F. SO. 30° ca., Ruanda . .	65. p. 276
Quarzit, schieferig, Urundi und Nord-Urundi	65. p. 276
Kaolin, weifs, rein, Imbo, Urundi	65. p. 291

Roteiseu, blätterig, Südost-Urundi	65. p. 291
Raseneisenstein, stalaktitisch, Nord-Urnndi	65. p. 291
Grauwacke, verkieselt, Nord-Urundi	65. p. 293
Schieferthon, Str. NO.—SW., F. 90°, Nord-Uruudi	65. p. 293
Schieferthon, Kisura in Urundi	65. p. 294
Schieferthon, Str. O.—W. nnd SO.—NW., F. N. 40° ca., Südost-Urundi	65 p. 294
Ruanda.	
Thonschiefer, Str. NNO.—SSW., F. 60° WSW., am Ufer des Nyavarongo an der ersten Übergangsstelle	142. p. 167
Glimmer, Indisi-Berge am Nyavarongo	142. p. 172
Quarz, Felskuppen westlich von Luabugiris Residenz	142. p. 193
Tuffe und verwitterte Laven, Ebcue bei Mukanam im Graben	142. p. 197
Tnffe und Laven, Weg bei Kamnhanda nördlich des Kivu-Sees	142. p. 199
Tuffe nnd vulkanische Schlammmassen, Vorsprung an der Bucht am nordwestlichen Ende des Kivu-Sees	142. p. 230
Lavastrom, nördlich von Kumasa am Kivu-See	142. p. 233
Gneis, anstehend am Kagera-Nordufer	146. p. 389
Glimmerschiefer und Quarz, Südhang der Watschuvi-Berge	146 p. 390
Glimmerschiefer-Grus, Nordwesthang der Watschuvi-Berge im Gassosi-Bach	146. p. 390
Nephelinit, leucithaltig, Hauptkegel des Kirunga nnd Trümmergestein dortselbst und im NW. am Kraterrand des Kirunga	146. p. 390, 391
Nephelinit, glasig, Lavateile, Aschenfelder am Krater des Kirunga	146. p. 391
Schwefel und amorphe Kieselsäure, rezenter Lavastrom in Spalten, am Kivu-See	146. p. 391
Leucit-Basanit, rezenter Lavastrom nördlich des Kivu-Sees	146. p. 392
Lava mit Kalksinterkruste, 6 km südlich des Kirunga am Wasserspiegel des Kivu-Sees	146 p. 392
Granit oder Gneis mit Sinterkruste, ebendort	146. p. 393
Kalk mit Glimmer, Augit und Quarz und Lava mit Kalk, Strandbildnng, Fels an der Nordwestbucht des Kivu-Sees	146. p. 393
Gneis (?), Westhang des Grabens	146. p. 393
Süd-Mpororo.	
Granit mit grofsen Feldspatkrystallen, nördlich des Kagera und bei Mawale	116. p. 251
Quarzit, Qnarzsandstein und Glimmerschiefer, Vitundu-Berg bei Kirere	116. p. 252
Turmalin, Bergkrystall und Eisenerz, ibidem	116. p 252
Quarzblöcke mit Eisenerz, Abhang bei Niugombe	116. p. 254
Granit massiv, Hügel südwestlich vor Ruhanga	116. p. 254
Granit, Höhe westlich von Ruhanga	116. p. 257
Quarzit, Ebene bei Rutóme	116. p. 257
Quarzit, dann Granithügel, Papyrussumpf westlich von Rutóme	116. p. 258
Quarzit, im Thal von Nyavagaruka	116. p. 258
Granit, Höhensattel bei Nyavagaruka	116 p. 259
Urschiefer, Str. N. 40° W., F. SW. 50—70°, mit Granit, südöstlich Nyavagaruka	116. p. 259
Urschiefer, Str. N—S., F. O. 80°, Bergkette Bukama	116. p. 259

Thonschiefer, Str. N. 21° W., F. W. 80°, Hügel beiderseits am Kagera bei Kanyónsa	116 p. 661
Brauneisenstein, Thonschiefer, Quarz, Thonschiefer, Quarz, Schichtfolge am Rutunguru-Berg bei Kirere	116. p. 662

Ussui und Ost-Usindja.

Quarzit, Str. NNO.–SSW., F. WNW. steil, herrscht in Ussui	4. p. 154
Gneis, Glimmerschiefer und Phyllit, gleichgelagert, vereinzelt in Ussui	4. p. 154
Mikroklin-Granit, Ussui	65. p. 266
Gneis, mechanisch deformiert, Utundowe am Emin-Golf	65. p. 270
Muskovit-Gneis, Ruvuvu-Fähre	65. p. 270
Hornblende-Gneis, Usindja	65. p. 271
Amphibolit, kryst., Ussui	65. p. 275
Phyllit, Str. SSW.–NNO., F. NNW. 60° ca., Nyakavanda, Ussui	65. p. 276
Phyllit, Str. NNO.–SSW., F. steil, Ussui	65. p. 276
Phyllit, Uyogoma, West-Ussui	65. p. 276
Phyllit, Str NNO.–SSW., F. 90°, Rusengo	65. p. 276
Phyllit, Str. SSW.–NNO., F. OSO. 70°, Uakilinda, Ussui	65. p. 276
Quarzit und Quarzitschiefer, meist feinkörnig, Ussui	65. p. 276
Quarzit, Str. NNO.–SSW., F. NNW. 60° ca., Nyavarunga, Ussui	65. p. 276
Quarzit, Str NNO.–SSW., F. NNW. 60° ca., Uyogoma, West-Ussui	65. p. 276
Quarzit, schieferig, Str. ONO.–WSW., F. 90°, West-Ussui	65. p. 276
Quarzit, zuckerkörnig, ungeschichtet, West-Ussui	65. p. 277
Gabbro mit Diallag, Kakono-Bach, Ussui	65. p. 280
Kaolin, weifs, rein, Ussui	65. p. 291
Gneis, verwittert, mit Hämatit, West-Ussui	65. p. 291
Quarzsandstein, mittelkörnig, Str. NNO.–SSSW., F. NNW. 20° ca., Nyavarunga in Ussui	65. p. 293
Sandstein, feinkörnig, arkoseartig, Str NNO.–SSW., F. NNW 10° ca., Uyogoma, West-Ussui	65. p. 293
Sandstein-Schichten, verschieden hart, 6 Tagemärsche südlich von von Kitare in Ussui bis Kitangule (Kagera)	47. p. 248, 254
Sandstein- und Quarz-Stücke, Hügel, 2 Tagemärsche nördlich von Kitare in Ussui	47. p. 254
Sandstein, am Weg nach Kagongo	105. p. 170
Sandstein, Viremba's, Süd-Ussui	105. p. 177
Sandstein und weifser Quarzgang, Vikora's, nördlich davon	105. p. 177
Sandstein und weifser Quarzgang, Uthungu-Thal	105. p. 182
Sandstein, rot, Wibembe am Lohugati-Flufs	105 p. 193
Sandstein, quarzitisch, unten weifs und rosa, oben graubraun auf Granit, grau, Steilhang bei Nyamagodjo	114. p. 127
Granit, niedere Höhen am Westufer des Emin-Pascha-Golfes	116. p. 124
Quarzit und Glimmerschiefer, Steilhang bei Nyamagodjo	116. p. 126
Thonschiefer und Geröll von eisenschüssigem Quarzit, am Fufs des Steilrandes bei Nyakatonto (31° 30′ ö. L., 2° 50′ s. Br.)	142. p. 134
Lehm, rot, Bergland westlich von Nyakatonto	142. p. 134
Thonschiefer, anstehend von Nyarvongo bis zum Kasingeyne Flufs	142. p. 141
Thonschiefer, Str. SSW., F. 85°, Berge im Mabira-Distrikt	142. p. 142
Thoneisenstein, hellrotbraun, Anstieg zur 1. Terrasse des Zwischenseegebietes in Ussui bei Nyakatonto	146. p. 386



Quarzit, rötlichgrau, Rand des Plateaus an der 1. Terrasse . . .	146. p. 387
Quarzit, lose durch Eisenhydroxyd verkittet, 1. Terrasse in Ussui	146. p. 387
Quarzit, crêmeweifs, sandsteinartig, 3. Bruchlinie bei Kassusura's in Ussui	146. p. 387
Quarzitblock, im Nyambugu-Bach in Nordwest-Ussui	146. p 387
Gneis, mittelkörnig, Nyambugu-Bach in Nordwest-Ussui . .	146. p. 387
Thonschiefer, dicht, gelblichgrau, Südostanstieg in Nord-Ussui . .	146. p. 388
Quarz, eisenschüssig in Lehm, wie ein fossiler Baumstamm aussehend, strukturlos, Nord-Ussui	146. p. 388
Glimmerschiefer, dicht, Ussui	146. p. 389
Glimmerschiefer, grau, Str. SSW.—NNO., F. 55° WNW., Grenze von Ussui und Karagwe	146. p. 389
Karagwe.	
Sandstein, verschieden hart, Kitare bis Kitangule am Kagera . .	47. p. 254
Sandstein, thonig, weich, dunkelbraune und rote Schichten mit gelblichweifsen wechsellagernd, und Quarz, Hügel bei Vigura	105. p. 196
Sandstein-Konglomerat, rot, und Boden rot, bei Vigura	105. p. 196
Sandstein, thonig, wie bei Vigura, bei Uthenga	105. p. 200
Sandstein, thonig, mit blauem Schieferthon, Sandstein, quarzitisch, metamorphisches und vulkanisches Gestein, bei Rosoka . .	105. p. 201
Quarz, weifs, Gänge, Hügelkämme bei Katawanga	105. p. 201
Sandstein, thonig, blau oder gestreift, Hügel bei Katawanga . .	105. p. 201
Sandstein, thonig, rot gestreift, bei Ndongo und Ngambesi, nördlich von Kitangule	105. p. 265, 266
Gneis, grau, Lupassi-Spitze südlich des Kagera	107. I. p. 236
Porphyr, braun, Uhimba-See, südlich von Kafuro . .	107. I. p. 518
Sand, Düne, 7—9 m hoch, Strand von Bukoba	115. p. 190
Quarzit, rosa, weifs und grau, F. W. leicht, herrscht bei Bukoba .	115. p. 190
Thonschiefer, rot, untergeordnet, ibidem	115. p. 190
Quarzit, Str. NNW.—SSO., F. leicht W., Ihangiro	116. p. 130
Quarzit, am Kinyavassi-Flufs bei Bukoba	116. p. 218
Thon, graubraun, und Schlamm, schwarz, Kagera-Thal bei Kitangule	116. p. 220
Schicht weifs (Infusorienerde?) unter dem Thon, ibidem . . .	116 p. 220
Laterit, westlich von Bukoba	116. p. 217
Schiefer, F. fast 90°, Kamha-Rücken bei Kitangule . .	116. p. 221
Quarzit, weifs, grau und rot, alternierend mit Thonschiefer, F. SO. 70°, Plateaurand bei Kitunguru	116. p. 221
Schiefer, grau und rot, F. ONO. 50—70°, bei Kassesse . . .	116. p. 223
Quarzit-Sandstein, Str. N. 8° W., F. fast 90°, Kyivóna-Höhe . . .	116. p. 243
Granit, grau, lokal bei Kifui	116. p. 245
Thonschiefer, Str. N. 21° W., F. W. 80°, beiderseits am Kagera bei Kanyonsa	116. p. 661
Thonschiefer, Str. N.—S., F. O. 30°, Kagéhe-Bergrücken	116. p. 661
Kieselsandstein, rot, heifse Quellen von Mtagata	116. p. 663
Quarzit, graurötlich, Kahéngere in Ihangiro	116. p. 670
Inseln am Westufer des Viktoria-Sees.	
Schieferthon, Musira- (= Busira-) Insel bei Bukoba	107. I. p. 245
Basalt, Alice-Insel bei Busira	107. I. p. 247
Thonschiefer rot, F leicht W., Busira-Insel bei Bukoba . . .	116 p 698

Gestein	Quelle
Quarzit, Thonschiefer, Quarzsandstein, grau und rötlich, Roteisenstein etc. Inseln nordwestlich von Sosswe-Insel im Emin-Pascha-Golf	116. p. 728
Quarzit, weifs, rosa und grau, dicht kryst., Luwire-Insel	116. p. 737
Thonschiefer, rot und violett, Str. N. 50° W., F. NO. 30°, Sosswe-Insel	116. p. 739
Konglomerat, rotbraun, wabig, Maissóme Insel	116. p. 739

Gebiete westlich des Kilimanjaro- und Meru-Berges.

Gestein	Quelle
Feuerstein auf grangelbem Lehm, Becken am Fufs des Gelel-Berges	38. p. 58
Salzsumpf, am Dönjo-Ngai	38. p. 85
Lava, grau, schwarzer Sand mit Glimmer, ibidem	38. p. 87
Lehm, graugelb, Ebene von Ngaruka	38 p. 88
Salzkrusten, Steppe von Nguruman	38. p. 58
Gneise, Longido-Berg, Bergland Matiom, Mossiro-Mutiek-Gebirge bei Nguruman	78 p. 577, 581
Quarzblöcke, Bergland Matiom	78. p. 578
Granophyr, Westfufs des Longido-Berges	78 p. 578
Gneis mit viel Hornblende, Fufs des Longido und Matiom-Gebirges	78. p. 581
Nephelin und Melilithgestein, Dönjo Ngai	78. p 584
Akmit-Trachyt, Kiwangaine-Thal am Gelei-Berg	78. p. 590
Nephelinit, Umgebung des Dönjo Ngai	78. p. 594
Nephelin-Tephrit, Hang des Nanja Hochlandes gegen die Ngaruka-Ebene	78. p 601
Melilith, Basalt, Tuffe und Sande, Dönjo Ngai-Umgebung	78. p. 603, 607
Plagioklas-Gestein, Kitumbin-Berg, Dönjo Ngai-Umgebung	78. p. 605
Sanadinit, am Fufs des Dönjo Ngai	78 p. 606
Cyanit-Geröll aus kryst. Schiefern, Matiom	78. p 607
Chalcedon, Ngaruka-Ebene	78. p 609
Graphit-Gneis, Gneis und Schiefer, Dönjo Erok und Ngaptuk	128. p 249
Salz 45 % CO_3Na_2, 38 % $(CO_3)_2H_2Na_2$, 16 % H_2O, Mandschara-See, 3 Tagemärsche westlich von Kibonoto	133. p. 141, 166

Meru-Berg.

Gestein	Quelle
Nephelin-Tephrit, am Meru bei Grofs-Aruscha	78. p. 601
Limburgit, Ebene von Grofs-Aruscha, Blöcke am Meru	78. p. 602
Hornblende-Phonolith, Magsuru-Flufs am Meru	93. p. 487
Nephelinit-Gerölle, ibidem	93. p 489

Kilimanjaro.

Gestein	Quelle
Glas-Basalt oder basischer Angit-Andesit, Mittelgrat 4270 m	13. p. 682
Augit-Andesit, lichtgrau und schlackenartig, ibidem	13. p. 682
Hornblende-Andesit, dunkelgrau, basaltähnlich, Fufs des Mawensi in 4480 m	13 p. 682
Augit-Andesit mit Orthoklas, Fufs des Kibo 4270 m	13. p. 682
Augit-Andesit, schwarz, schlackig, Mittelgrat 4270 m	13. p. 682
Schlackengerölle mit grofsen Sanidinkrystallen, Südhang, Giesbachthal, 3960 m	13. p. 682
Augit-Andesit, schwarze Lava, ibidem	13. p. 682
Schwarze Lava mit grauem Feldspat, ibidem und in 4270 m	13. p 682

Gestein	Quelle
Schwarze Lava, halbglasig, 4600 m, Fufs des Mawensi	13. p. 682
Quarz aus kryst. Schiefer, Giesbachthal, 8000 Fufs ca.	13. p. 682
Basalt-Obsidian, Aschenfeld, Kibo Südostseite 1/3 Berghöhe	55 p. 216
Limhurgite, Aschenfeld, Kiho, Südostseite, 1/3 Berghöhe; Aschenfeld, Kibo, Ostseite, unter den Doppelkegeln; roter Aschenkegel, zwischen Kibo und Mawensi; Aschenfeld an der Mawensi-Westseite	55. p. 220
Limhurgit mit viel Angit nnd Hornhlende, Aschenfeld am Kibo-Südosthang	55. p. 230
Limburgit, augitreich, mit Glimmer, Lavastrom des Hügels nächst dem Mawensi	55. p. 232
Nephelin-Basalt, Marangu	55. p. 235
Feldspat-Basalt, mit Hornblende, Lavastrom des 2. Hügels am Mawensi; Aschenfeld am Kiho-Südostabhang	55. p. 236
Basalt, feldspatreich, Aschenfeld und Lavastrom am Kibo-Südosthang; unterhalh Marangu	55. p 246
Nephelin-Tephrit, Abfall zwischen Schneequelle und Senecio-Bach 3—4000 m; Lavastrom an der Schneequelle; Lavastrom des Hügels nächst dem Mawensi	55. p. 247
Nephelin-Basanit, Lavastrom am Kibo-Südosthang; Lavastrom, Kibo-Südostseite 1/4 Berghöhe; Kibo-Südostseite über 1/3 Berghöhe; über 1/3 nnd über 2/3 Berghöhe	55. p. 248
Lencit-Basanit, Aschenfeld an der Kibo-Südostseite 1/3 Berghöhe	55. p. 261
Asche, Schlammstrom, Nordseite des Kiho	55. p. 262
Tuff-Agglomerate, Mamba-Bach, Fufs des Kilimanjaro	55. p. 263
Lava nnd Tuffe, Dschala-See	66. I. p. 32, 35
Trachyt mit grofsen Feldspat-Krystallen, Weru-Weru-Flufsbett	92. p. 246
Olivin-Basalt mit Angitkrystallen, ihidem	92. p. 246
Nephelin-Basanit, zwischen Weru-Weru und Kirerema	93. p. 483
Limhurgit, von 9000 Fufs aufwärts am Kilimanjaro	93. p. 511
Trachyt mit Sanidin-Krystallen, 13800 Fufs, höchster Punkt v. d. Deckens	94. p. 543
Basalt mit Olivin und Augit, ihidem	94. p. 544
Trachyt, porös, blaugrau, Kilimanjaro, 13000 Fufs	94. p. 544
Obsidian, z. T. gebändert, 12500—13800 Fufs	94. p. 544
Trachyte, 12500—13800 Fufs	94. p. 544
Feldspat-Basalt, westlich von Marangu am Weg Moschi-Marangu, 1300 m	123. p. 3
Plagioklas-Basalt, Kibo; Lavastrom, Kibo-Südostseite gegen den Muë-Bach 5700 m, lose his 3800 m und in Weri-Weri, und vom Nasere beim Einflufs in den Kifaku; östlicher Lavahügel zwischen Kibo nnd Mawensi; West-Abstnrz des Mawensi, 4900 m nnd Nordseite desselben	123. p. 3, 4
Tephrit, Blöcke zwischen Marangn nnd Moschi; zwischen Uru und Weri-Weri und vom Kifaku	123. p. 4
Nephelin-Basanit, nördlich des Lavastroms am Muë-Bach am Ost- und Südosthang des Kibo; Kraterwand des Nord-Kibo und am Ratzel-Gletscher; Rollstücke in Madschame im Kifaku nnd im Weri-Weri und Rau-Flusse	123. p. 4, 5
Leucit-Basanit, Krater des Kibo	123. p. 5

Nephelin-Basalt, zwischen Mue-Bach und Kibo, 3800—4000 m; Blöcke zwischen Marangu und Rua-Bach, 1800 m; Kifakn	123. p. 5
Limburgit, Südostseite des Kibo; Aschenfeld, 3900—4000 m	123. p. 6
Laven, trachytisch, licht, fest, Dschagga	128. p. 120
Agglomerat und Lava, dicht, Dschagga, Habali-Fall	128. p. 120
Trachyt mit grofsen Sanidin-Krystallen, am Weru-Weru	128. p. 137
Basalt, dicht, schwarz, Schira westlich des Kibo	128. p. 139

Gebiet von Taveta, Kahe und Aruscha.

Kalk, jung, am Fufs des Lettima-Gebirges	3. p. 247, 250
Kryst. Schiefer, quarzreich, F. O. 50°, Höhnel-Katarakte	3. p. 251
Salz, bei Kahe	3. p. 291
Sandstein mit Wasserlöchern, Ngurungani südlich des Djipe-Sees	26. II. p. 16
Hornblende-Hypersthen-Peridotit, Losilwa-Hügel bei Taveta	50. p. 257
Basalt, feldspatarm, Taveta, Westufer des Lumi; südlich von Taveta am Ufer des Djipe-Sees	55. p. 244
Basalt, feldspatreich, Ostufer des Djipe-Sees, Lumi-Mündung	55. p. 246
Tuff-Agglomerat, südlich von Taveta, Salzpfanne zwischen Aruscha und Kahe	55. p. 264
Quarz-Konglomerate, Kahe—Aruscha	55. p. 265
Basanit-Tuffe, Ebene zwischen dem Ugueno-Gebirge und Pangani-Flusse	55. p. 265
Fasergyps, südlich von Klein-Aruscha	55. p. 266
Kalk, dicht, grau, westlich von Ugueno, südlich von Aruscha	55. p. 266
Kalk, Hügel südlich des Djipe-Sees	58. p. 280
Gneis, Str. SO.—NW., F. NO. 30°, Kitowo- (= Makcssa) Hügel	66. I. p. 39
Lapilli, Westhang der Kitowo-Hügel	66. I p. 39
Kalk, horizontal mit Paludinen und Melanien, bei Klein-Aruscha	66. III. p. 34 V.-VI. p. 21
Kalk, löcherig mit vulkanischen Fremdkörpern, westlich des Kitowo-Hügels	66. IV. p. 4
Gerölle und vulkanische Asche mit Salzeffloreszenzen, zwischen Kahe und Aruscha	66. V.-VI p. 9
Gneis, Str. SSO.—NNW. Hauptgipfel der Kitowo-Hügel	66. V.-VI. p. 37
Gneis, stark gestört, F. O. oder OSO. 25°, Euphorbien-Hügel bei Kahe, 3 km westlich des Himo	66. V.-VI. p. 58
Gneis, Str. und F. wie in Pare, Baumann-Hügel	66. V.-VI. p. 58
Kalktuffbänke mit vulkanischen Geröllen, am Nassai-Bach in Kahe	66. V.-VI. p. 58
Jungvulkanisches Gestein, herrscht vom Kilimanjaro bis zum Rufu-Flufs, Mruschunga-Bach westlich von Uguëno und bis zur Mitte des Djipe-Sees	76. p. 191
Nephelinit, Ebene zwischen Kilimanjaro und Pangani bei Klein-Aruscha	78. p. 594
Nephelin-Basanit-Gerölle, ibidem	78. p. 602
Nephelin-Basanit, unterhalb Kahe in der Steppe	55. p. 261
Hypersthen-Fels, Hügel zwischen Taveta und Djipe-See	92 p. 245
Kalk mit Wasserbecken, zwischen Pare und Djipe-See	92. p. 246
Kalk, dunkelgrau, zwischen Goni und Kilema	92. p. 246
Olivin-Basalt, Goni, Flufsbett zwischen Taveta und Kilema	92. p. 246
Basalt mit Olivin und Augit, Geschiebe, Weru-Weru und Goni-Flufs	92. p. 247

Kalk, kieselig, Ebene zwischen Pare nnd Djipe-See	92. p. 247
Calcit, Ufer des Pangani-Flufses	92 p. 247
Hypersthen-Angit-Amphibolit, Weg Kisingo—Djipe-See, Südufer	93. p. 473
Basanit-Konglomerat, Weg Klein-Aruscha—Kahe	93. p. 486, 511
Glimmerschiefer, Hügel an der Ostseite des Djipe-Sees	94. p. 544
Kalk, gelblichgrau, Ostseite des Djipe-Sees	91. p. 544
Basalt, schlackig, rothraun, Taveta-Ebene	95. p. 26
Quarzfragmente ans Pegmatit, dicht bei Taveta	123. p. 2
Rote Erde (Laterit?), Landschoro-mdogo	123. p. 2
Nephelin-Basalt, am Himo-Bach 800 m	123. p. 5
Sandstein, metamorphisch, Str. N.—S., F. O. 20° ca., Rücken in der Lava des Kilimanjaro, Südostseite	130. p. 448

Ssogonoi und Lettima-Gebirge.

Kryst. Schiefer mit Quarz, Basalt, kryst. Schiefer, Str. N.—S., F. leicht O., Urkalk, kryst. Schiefer, Schichtfolge am Lettima-Gebirge bei Aruscha	3. p. 250
Kryst. Gestein, Kalk, graphithaltig, Str. meist NW. F. NO. 45°, junges Eruptivgestein, Lettima-Gebirge	4. p. 134
Kalk, körnig, grobspätig, Str. SO.—NW., F. NO. 45°, Njoronjor	65. p. 277
Augit-Amphibolit mit Skapolith, Lettima-Gebirge bei Aruscha	78. p. 583
Melilith-Basalt, ibidem	78. p. 603
Granat-Amphibolit, Nordhang der Ssogonoi Kette am Pangani	93. p. 473
Oligoklas-Granulit, Findling, ibidem	93. p. 474
Calcit, ibidem	93. p. 513

Massai-Steppe.

Gneis nnd kryst. Schiefer, Str. meist N.—S., F. leicht O., nördliche Massai-Steppe	4. p. 135
Kalk, jung, öfters in der nördlichen Massai-Steppe	4 p. 135
Biotit-Gneis, Schlucht bei Dönjo-Kissale	65. p. 269
Biotit-Gneis, granulitähnlich, horizontal (?), Tarata	65. p. 270
Grannlit, el Muti	65 p. 272
Kalk, bröckelig, Lollduman-Hügel	65. p. 291
Kalk, bröckelig, unweit des Balbali-Berges, Kiwaya-Steppe	65. p. 291
Thonboden, grau, südliche Massai-Steppe von Umbugwe bis Kitangi vor Mamboya	116. p. 818
Gneis, undeutlich geschichtet, Knppen, ibidem	116. p. 832
Lehm, grau, dann rote Erde, östlich von Burungwe in Irangi	142. p. 21

Gegend des Manyara-Sees und Umbugwe.

Kalksinter und Gerölle, Senkung zwischen Manyara nnd Natron-See	4. p. 136
Kryst. Gestein, Hügel in der Alluvial-Ebene von Umbugwe	4. p. 137
Biotit-Gneis, granulitähnlich, Massai-Gebiet am Manyara	65. p. 270
Limburgit, Bombe, schlackig, porös, Nordende des Sees	65. p. 288
Kalk, bröckelig, schalig, gran, Konglomerat-Bindemittel, Anhöbe am Nordende des Sees	65. p. 291
Kochsalz, 39,64 % Na Cl, 10,48 % CO_3Na_2, 48,17 % Thon und Sand, Nordende des Sees	65. p. 292

Salz, 5,38 % Na Cl, 20,46 % SO_4Na_2, 48,63 % CO_3Na_2, 25,19 % Thon und Sand, Südende des Manyara-Sees	65. p. 292
Salz, 2,31 Na Cl, 12,92 % CO_3Na_2, 80,72 % Thon und Sand, salziger Lehm von Laua-ya-Sereri	65. p. 292
Salz, 4,8 Na Cl, 12,04 CO_3Na_2 in 1000 Teilen Wasser des Manyara-Sees	65. p. 292
Salz, 0,62 ‰ Na Cl, 1,5 ‰ CO_3Na_2, heifse Quelle am Manyara	65. p. 292

Ufiomi, Unyanganyi, Mangati und Ussandaui.

Basalt und Tuff, Grabensohle in Ufiomi	4. p. 137
Basalt, Gurui-Vulkan in Mangati	4. p. 138
Granit, Grabensohle zwischen Turu und Irangi	4. p. 138
Granit, Ussandaui-Plateau	4. p. 138
Kryst. Gesteine, Str. meist N.—S., Ussandaui am Bubu	4. p. 138
Melilith-Basalt, glasreich, Hang bei Makinga-Hügel	65. p. 289
Hornstein-Knollen, lichtgrau, Strandgeröll am Balangda-See in Mangati	65. p. 291
Töpferthon, grau, Unyanganyi	65. p. 291
Kochsalz, 59,53 % Na Cl, 22,74 % SO_4Na_2, 13,13 % CO_3Na_2, Balangda See in Mangati	65. p. 292
Salz, 144,40 ‰ Na Cl, 94,10 ‰ CO_3Na_2, im Wasser, ibidem	65. p. 292
Basalttuffe mit Olivin, Makenga-Bach	65. p. 294
Tuff, lichtgrau, kalkreich, mit vulkanischem Material, wohl lakuster, Nordende des Maitsimba-Sees in Ufiomi	65. p. 294
Schlacken und Bimstein, kraterähnliches Thal, westlich des Gurui-Berges	80. p. 126
Granit, Laterit oder Thon, graubraun, Unyanganyi	116. p. 770
Nephelinit, am Gurui Berg	142. p. 45
Nephelinit, am Grat des Gurui-Berges in 3000 m Höhe	146. p. 385

Uassi und Irangi.

Gneis und kryst. Schiefer, Str. N.—S., F. steil W., Uassi-Plateau	4. p. 137
Kryst. Gesteine, Irangi-Berge	4. p. 138
Gneis, mechanisch deformiert, undeutlich geschichtet, Maragoya-Mave, südlich von Irangi	65. p. 270
Muskovit-Gneis, Str. NW., F. SW. 40° ca., Uassi	65. p. 270
Muskovit-Schiefer, Uassi	65. p. 273
Biotit-Schiefer, Str. NO., F. SO. 10°, Uassi	65. p. 273
Kalk, rein, fest, Abfall zum Bubu-Flufs, Irangi	65. p. 290
Kochsalz, im Boden von Irangi	65. p. 292
Gneisgranit, graubraun, Str. O.—W., F. S 10—70°, bei Móndo, Irangi	116. p. 808
Thonboden, graubraun, herrscht in Irangi	116. p. 804

Ugogo.

Salzeffloreszenzen, östlich von Khonko bei Mizanza	16. p. 505
Granit, grau, Blöcke, Ebene östlich von Ugogi	17. p. 246
Granit, grau, Hornblende, Grünstein, Quarz, Glimmerschiefer, Kalkschiefer, Abhang der Marenga-mkali, westlich von Ugogi	17. p. 247
Granit, Ufer des Siwa-Flusses	17. p. 251

Granit, überlagert von Sandstein und grobem Sand oder von Thon, gelbrot, eisenschüssig mit Quarzkieseln und Kalkknollen oder von Sand, weiſs oft mit Eisenerz, und von Kies, Süd-Ugogo	17. p. 295—296
Granit, Hügel, sandige Ebene westlich von Tschunjo	21. I. p. 86
Salzeffloreszenzen, Niederung von Kanyenye	21. I. p. 97
Granitblöcke, Useke	21. I p. 104
Granit, Hügel, Marenga mkali, westlich von Tschnnjo	21. II. p 234
Sandstein, von Thon überlagert, Ugogo	21. II. p. 234
Gneis- und Granit-Blöcke, Ugogo	90. p. 96
Granit, Gneis und Quarz, Mkombi, westlich von Tschunjo	104. p. 548
Granit und Gneis, bei Masanga	104. p. 549
Granit und Gneis, Westrand der Ilindi-Niederung	104. p. 550
Granit, hie und da in Ugogo	105. p. 56
Granit, Hügel und Pfeiler, Useke	105. p. 63
Salz, Ebene bei Niamba	106. p. 186
Thonschiefer und Syenit, Ugogo	106 II. p. 147
Tuff, graulich, kalkartig, Weg nach Lihumwa	107. p. 107
Gneis und Granit, meist hellgrau und sehr grob, auch rosa, herrscht in Ugogo	112. p. 52
Flugsand, hellgrau, selten Laterit, Ugogo	112. p. 52
Mergel, hellgrau, thonig, Niederungen in Ugogo	112. p. 53
Kalkgerölle, weiſs, sinterartig, auf grauschwarzem Boden, Ebene zwischen Ipála und Mjésse	112 p. 53, 116. p. 46
Gneis, Höhen in Ost-Ugogo	116. p. 47
Granit, graurötlich, West-Ugogo von Matangisi an	116 p. 47
Sand, rot, oder Mergel, grau, über 3 m mächtig, Marenga-mkali	116. p. 46
Granit mit groſsen Feldspatkrystallen, Ugogo westlich von Msanga	116. p. 832
Granit, Sand und grauer Thon, herrscht in Ugogo	124. II. app. III
Vulkanisches Gestein, im Granit von Ugogo	124. II. app. III
Granitgeröll in Ugogo	135 p. 280

Usango, Grabengebiet.

Sand und Eisen, Ebene am Msanga-Fluſs	35. II. p. 369
Quarz und Granit, am Mbarafu-Fluſs	35. II. p. 370
Hämatit, Schiefer weich und hart, mit Quarzgängen, im Bett des Mbarafu-Flusses	35. II. p. 370

Uhehe- und Ubena-Hochland.

Granitblöcke, Hügel der Uhehe-Hochebene	43. p. 119, 124
Granit und vulkanisches Gestein, Uhehe-Hochebene	124. II app. III
Boden rot, thonig, Uhehe	124. II. app. III
Granit, Boden rot, thonig, Ubena	124. II. app. III
Grünstein, am Mbangala-Fluſs in Ubena	124. II. app. III

Hochland zwischen dem Eiassi- und Manyara-See.

Laterit und Basalt, Plateauabfall nördlich des Manyara-Sees	4. p. 136
Tuffe, vulkanisch, Wände des Ngorongoro-Kessels	4. p. 136
Kalk, jung, Seeufer von Ngorongoro	4 p. 136
Gneis, Str. meist NO., Plateauabfall westlich des Manyara-Sees und im Iraku-Plateau	4. p. 137

Gneis und kryst. Schiefer, Plateauabfall von Iraku, westlich von Umbugwe . . . . . 4. p. 137
Kryst. Schiefer, stark gestört, Plateauabfall bei Mangati . . . . 4. p. 138
Biotit-Gneis, Str. NO., F. 90°, Abfall des Iraku-Plateaus . . . . 65. p. 269
Biotit-Gneis, Str. NO., F. NW. 70° ca., Grabenrand westlich von Umbugwe . . . . . 65. p. 269
Salit-Amphibolit, Iraku-Plateau . . . . . 65. p. 276
Granat-Amphibolit, Grabenrand westlich von Umbugwe . . . . 65. p. 276
Quarz-Trachyt (Rhyolit), Ngorongoro, östlicher Kesselrand . . . 65. p. 283
Trachyt, quarzfrei, Ngorongoro, Fufs des Abfalles und am Westhang gegen Neirobi . . . . . 65. p. 284
Plagioklas-Basalt, ohne Olivin, Ngorongoro, Südwestrand und in Neirobi . . . . . 65. p. 286
Plagioklas-Basalt, mit Olivin, Mutiek, Laalanga-Bach; und in Ngorongoro, Kesselgrund . . . . . 65. p. 287
Limburgit, Abfall von Mutiek ober Leilelei . . . . . 65. p. 288
Limburgit, Mutiek-Plateau; Mutiek am Murera-Bach; Mutiek im Wald . . . . . 65. p. 288
Kalk, rein, fest, dolomitisch, gelblich, Ngorongoro-Kesselgrund . 65. p. 290

Hochland zwischen dem Eiassi-See und der Ostseite des Viktoria-Sees.

Gneis, Tuffe und Basalte, Plateauabfall nördlich des Eiassi-Sees 4. p. 139
Granithügel im westlichen Massai-Hochland . . . . . 4. p. 142
Arkosen, durch Granitverwitterung, Serengeti . . . . . 4. p. 142
Quarzit, weifs, Duvai-Hügel . . . . . 4. p. 142
Granit und Quarzit, rötlich, Kiruwassile-Hügel . . . . . 4. p. 142
Quarzit, bei Mbelegeti in Usenja und nördlich von Mossonge in Ngoroine . . . . . 4. p. 142
Quarzit, Str. N.—S., F. Ost 10° ca. Nata am Rubana-Flufs . . . 4. p. 142
Grauwacken und Hornblendeschiefer, Str. N.—S., F. steil Ost, in Elmorau, am Ostufer des Viktoria-Sees; in Kiruwiru am Speke-Golf; in den Iramba-Bergen; am Majita-Berg; am Baumann-Golf . . . . . 4. p. 142
Amphibolit und Granit, Schaschi-Berge und in Ngoroine . . . . 4. p. 142
Kalk, vereinzelt in Elmorau und Serengeti . . . . . 4. p. 142
Biotit-Gneis, Str. NO.—SW., F. SO. 20°, Plateauabfall nördlich des Eiassi-Sees, erste Stufe . . . . . 65. p. 269
Sodalith-Trachyt, ibidem, zweite Stufe . . . . . 65. p. 282
Plagioklas-Basalt, mit Olivin, ibidem, dritte Stufe . . . . . 65. p. 287
Augit-Trachyt, ibidem . . . . . 65. p. 285
Basalt, grau, ibidem, sechste Stufe, Plateauhöhe . . . . . 65. p. 289
Tuffe von Sodalith-Trachyt, ibidem . . . . . 65. p. 294
Tuff mit Turmalin und Quarz, Lgeju Sinoni, Serengeti . . . . 65. p. 294
Augit-Trachyt mit Biotit, Njogomo-Hügel . . . . . 65. p. 284
Biotit-Granit, feinkörnig, Nyambijerva, Ikiju . . . . . 65. p. 264
Biotit-Granit, grobkörnig, Hügel vor dem Kiruwassile-Berg . . . 65. p. 265
Biotit-Granit, grobkörnig, Ngurunga vor Ikiju . . . . . 65. p. 265
Mikroklin-Granit, Ngoroïne; Ikiju-Berge . . . . . 65. p. 266
Hornblendegranit, porphyrartig, Dorf Uaschi . . . . . 65. p. 268

Hornhlendegranit, mikroklinreich, Mngango	65. p. 268
Glimmerfels, qnarzitisch, fest, Uaschi hei Matongo	65. p. 274
Hornhlendeschiefer, dicht, Ngoroïne; Uhemba	65. p. 274
Hornblendeschiefer, Majita, Viktoria-Seeufer	65. p. 274
Amphibolit, feinkryst., Ngoroïne	65. p. 275
Qnarzit, feinkörnig, Ehene bei dem Duvai-Hügel	65. p. 277
Quarzit, ungestört, Kiruwassile	65. p. 277
Qnarzit, feinkörnig, Mossonge in Ngoroïne	65. p. 277
Diabas, feinkörnig, Gänge, Str. N.—S., Ormuti-Bach, Elmorau	65. p. 278
Diahas, feinkörnig, Gänge, Str. NO.—SW., Grumeti-Bach, Elmorau	65. p. 278
Kalk, rein, fest, Serengeti zwischen Njogomo und Duvai	65. p. 290
Kalk, rein, fest, nnweit Marago, Dnvai; in Ikoma	65. p. 290
Mergel, fest, bräunlich, dünnschieferig, Hügel vor Elmorau	65. p. 290
Hornsteinknollen, grau, Buenyi am Viktoria-See	65. p. 291
Grauwacke, verkieselt, rot, Kiruwassile Bach	65. p. 293
Grauwacke, verkieselt, rot, Str. N—S., F. West 20°, Bach vor Elmorau	65. p. 293
Grauwacke, verkieselt, rot, Usenje-Hügel	65. p. 293
Grauwacke, verkieselt, grünlich, Str. N.—S., F. SO. 70°, Kiruwirn am Speke-Golf	65. p. 293
Schieferthon, vor der Granwacke, am Bach vor Elmorau und Nata am Rubana-Flufs	65. p. 293

Inseln am Süd- und Südostufer des Viktoria-Sees.

Granit, Ukerewe-Inseln	4. p. 143
Granit, Wezi-Insel südlich von Ukerewe	107. p. 272
Granit, Inseln bei Usukuma und Ukerewe-Insel	116. p. 728
Granit, Inseln östlich von Sosswe-Insel	116. p. 739

Usukuma, Ntussu und Meatu.

Salz, Nyarasa-Steppe	4. p. 139
Kalk, vereinzelt, in Ntussu	4. p. 142
Biotitgranit, mittelkörnig, Semu-Flufs in Meatu	65. p. 265
Mikroklingranit, Duma-Bach in Ntussu	65. p. 266
Mikroklingranit, zwischen Meatu und der Nyarasa-Steppe	65. p. 268
Gabbro mit Diallag, Bach in Meatn	65. p. 280
Kalk, rein, fest, Towa-Bach in Ntussn	65. p. 290
Uralith-Diahas, krystallinisch, Str. NW.—SO., Msayn-Bach, nördlich der Nyarasa-Steppe	65. p. 279
Kochsalz, 83,22 % NaCl, 8,61 % CO_3Na_2, Nyarasa-Steppe	65 p. 292
Salz, 18,80 ‰ NaCl, 10,50 ‰ CO_3Na_2, im Wasser des Eiassi-Sees	65 p. 292
Granit, blauer Schieferthon, Basalt, Porphyr und Quarz, in Usukuma Mangnra	107. p. 141
Schichten, kieselig, mit Feldspat, F. teils 90°, teils NW., Hügel am Monanga nnd Gogo-Flufs, Usuknma	107. p. 143, 145
Granitberge, Usiha in Usukuma	107. p. 148
Granit, Gneis nnd Trappfelsen, Hulwa in Nord-Usmao	107. p. 151
Granitblöcke, am Smyth-Sund nnd Südufer des Viktoria-Sees	116. p. 103, 104, 681
Granitblöcke und Lehmboden, in Meatu	142 p. 56, 59

Wembere-Steppe, Iramba, Ussure und Turu.

Granit, Plateauränder am Wembere	4. p. 139
Lehm, grau, Wembere-Steppe	4. p. 139
Granit, herrscht in Turu	4. p. 138
Kalk, rezent, Singisa Salzsee in Turu	4. p. 138
Granit, Randberge des Wembere-Grabens in Ussure	4. p 140
Gabbro mit Diallag und Olivin, Ussure und Abfall zur Wembere-Steppe	65 p. 280
Kalk, bröckelig, weifs, Singisa-See in Turu	65. p. 291
Kochsalz, unrein, 87,53 % NaCl, ibidem	65. p. 292
Granitblöcke, Sand, Feldspat und Porphyrstücke, westlich von Suna Tschiwuyn in Urimi	107. p. 128
Granit und Gneis, grau, Livumba-Flufs in Turu	107. p. 139
Schlamm, grauschwarz, Wembere-Steppe bei Lukúta	116. p. 756
Kalk, grau, derb und Kalkkonglomerat, Blöcke am Maschére-Bach in der Wembere-Steppe	116. p 757
Kalkbrocken, am Nyaua-Bach, Wembere-Steppe	116. p. 757
Laterithügel mit Granit, Gneis und Diabas-Brocken, Ssekenke in Iramba	116. p. 761
Granit- und Quarzgeröll, Rand des Iramba-Plateaus	116 p 761
Granithügel, Lischongo-Hochebene	116. p 762
Thon, graubraun, Sand rötlich, ibidem	116. p. 762
Granit, Plateaurand von Turu	116. p. 769
Granit oder granitähnlicher Gneis, Plateau von Ussandaui bis zum Wembere	116. p. 833
Gneis, granitisch, Blöcke in der Steppe am Wembere-Unterlauf	146. p. 385

Hochland von Usango, Uyansi und Mgunda-mkali.

Granitblöcke, Mgunda-mkali vor Mtuana	16. p. 512
Kryst. Schiefer, ibidem bei Mtoni	16. p 514
Granit und Syenit, Mgunda-mkali	17. p. 282
Sandstein-Konglomerat, rezent, Flufsbetten, ibidem	17. p. 282
Sand aus Quarz und Feldspat, Mgunda-mkali	17. p. 282
Syenitblöcke und Quarzsand, am Mabunguru, ibidem	17. p. 283, 284
Syenit, grau, Jiwe-la-mkoa, Mgunda-mkali	17. p. 287
Syenit, chokoladebraun, Mgongo-tbembo	17. p. 290
Granit, Mabunguru-Flufs, Mgunda-mkali	21. I. p. 116
Granitblöcke, westlich von Kanyenye	21. II. p. 235
Lehm rot, Mdaburu	21. II. p. 236
Granithügel, westlich von Mdaburu und bei Jiwe la Singa	21. II. p. 237, 238
Granithügel, Karausu, Usango	35. II. p. 371
Granit „kopjes" bei Rugaruga, Usango	35. II. p. 372
Eisenerz, häufig bei Niam-Niam, Usango	35. II. p. 376
Granit „kopjes" bei Sungumero, Usango	35. II p. 376
Granit, Höhen und Kuppen, am oberen Msombe-Flufs südlich von Ugogo	35 II. p. 377, 381
Granit, Gneis und Trappblöcke, Kolkironda bei Mubalala	104 p 552
Granitblock, bei Jiwe-la-mkoa und Mgongo-thembo in der Mgunda-mkali	105. p. 73, 79

Syenit, Munika und Mahunguru, westlich davon, am Grabenwestrand	106. p. 199, 200
Granitblöcke, Blutstein, Gneis, Uyansi	107. p. 114
Granit, grau, Sand gelb und Laterit, Muhalala-Tabora	112. p. 57
Granit oder granitähnlicher Gneis, Plateau westlich von Muhalala und Kinyangánya	116. p. 833
Granitblöcke, zwischen Mpwapwa und Unyamyembe	124. II. app. III
Granit, Kilimatinde-Station bei Muhalala	145. p. 545
Kalk, auf dem Plateau westlich bei Kilimatinde	145 Karte

Unyamwesi, Ugunda, Unyamyembe, Usindja etc.

Granit, Unyamwesi bis Uha und zum Viktoria-See	4. p. 141
Granitblöcke, bei Ruhugwa südöstlich von Tabora	16 p. 520
Granitkuppe, bei Gonda in Ugunda	9. p. 209
Raseneisenstein und Tuff, Wala-Ufer in Ugunda	9. p. 212
Granitblöcke mit schwarzer Verwitterungsrinde, Gonda-Urambo, Ugunda bis Unyamwesi	10. p 276
Granit und Syenit, gerundete Hügel oder Blockhaufen, Ost-Unyamwesi bis zum Viktoria-See	17. p. 282
Boden thonig, darunter Sand und Sandstein, Thäler Unyamyembe	17. p. 326
Granitblöcke, Höhen von Unyamyembe	17. p. 326
Granitblöcke, Weg nach Irora, Unyamwesi	17. p. 389
Granit, oft in Blockhaufen, bedeckt von Sandstein und Thon, Eisenerz, häufig, in Unyamyembe	17. II. p. 6
Granit, Sand oder Lehm, Kisarasara südlich von Tabora	21. I. p. 122
Quarzporphyr, Irangala am Emin-Pascha-Golf	65. p. 277
Raseneisenstein, Tümpelrand, Lager bei Urambo	65. p. 291
Granithügel, in Unyamwesi	105. p. 85
Eisenerz in Sandstein, Thäler in Unyamwesi	105 p. 85
Granithügel, nördlich von Tabora bei Usagali am Igombe	105. p 99
Granithügel, Weg Mininga-Kwunde-Fluſs; westlich von Mihambo	105. p. 101, 132
Syenitblöcke, südlich von Kigandu, südlich von Tabora	106. p. 307
Eisenblutstein, westlich von Gombe, Nord-Ukonongo	106. p. 335
Granit, in Unyamyembe	112. p. 57 116. p. 58
Granit, Weg nach Ussongo, Unyamwesi	113. p. 113
Thonschiefer, phyllitartig, Nata-Bach, Unyamwesi	113 p 113
Granit, Ussande- und Tindo-Berge, südlich der Kreeks des Viktoria-Sees	113. p. 113
Granitblöcke, grau, westlich von Ngoma, Usindja	114. p. 124
Eisenstein, braun, geschichtet, ibidem	114. p. 124
Granit, hellrot, Tschaia-See, Süd-Unyamwesi	116. p. 57
Granit, Höhen am Westufer des Emin-Pascha-Golfes	116. p. 124
Granitblöcke, Smyth-Sund bis fast Salane	116. p. 103
Konglomerat, eisenschüssig, Ngoma, Usindja	116. p. 117
Granit, grau und rosa, südlich von Njamagodjo am Emin-Pascha-Golf	116. p. 673
Erde, schwarz, Westufer des Emin-Pascha-Golfes	116. p. 673—76
Granit, herrscht vom Wembere bis zur Südweststecke des Viktoria-Sees	116. p. 833
Granit, grau, herrscht in Unyamyembe	124. II. app. III

Granit, Unyamwesi östlich des Muanga-Flusses	135. p. 253, 265
Granitblöcke, Fandandaro's in Uduhe, westlich von Msatu . . .	142. p. 64
Granit und Quarzit, weifs, Geröll, Hügelzüge in Ushirombo . .	142. p. 76
Granit, Bukense am Westufer des Smyth-Sundes	142. p. 109
Eisenstein, rötlich, Takire, Bezirk zwischen Ushirombo und Smyth-Sund	142. p 111
Quarzitschiefer, grau, anstehend, Höhenzug zwischen Msalala und Ushirombo	146. p. 385
Quarzkonglomerat, durch Eisenhydroxyd verkittet, Niederung südlich des Viktoria-Nyansa	146. p. 385

Litteratur-Verzeichnis zu Deutsch-Ostafrika.

Die für die Kenntnis der Geologie Deutsch-Ostafrikas besonders wichtigen Quellen sind mit fetten Cursivlettern, solche mit zahlreichen Einzelangaben mit gewöhnlichen Cursivlettern gedruckt, petrographische und mineralogische Arbeiten sind mit einem * ausgezeichnet.

1. *Angelvy:* Voyage dans le bassin de la Rovouma (Compte rendu de la soc. de Geogr., 1885, p. 373).
2. Barrat, M.: Sur la Géologie du Congo Français, Paris 1895.
3. *Baumann, O.:* Usambara, 1891.
4. ***Baumann, O.:*** Durch Massai-Land zur Nilquelle, 1894.
5. Beardall, W.: Exploration of the Rufidji River (Proc. r. geogr. soc., 1881, p. 641).
6. Beyrich: Über Hildebrand's geologische Sammlnngen von Mombasa (Monatsbericht d. Berl. Ak., 1877, p. 96, 1878, p. 767).
7. Bloyet, A.: De Zanzibar à la station de Kondoa (Bull. de la soc. de Geogr., 1890, p. 350).
8. Böhm und Kaiser: Bericht über eine Reise nach dem Tanganyika (Mitt der afrik. Ges. in Deutschland, III, p. 181).
9. Böhm und Reichard: Bericht über die Befahrung des Wala (ibidem, p. 209).
10. Böhm: Reise nach Urambo (ibidem, p. 275).
11. Böhm und Reichard: Bericht über die Reise von Gonda nach Karema (ibidem, IV, p. 79).
12. Böhm: Bericht vom August 1883 (ibidem, IV, p. 170).
13. *Bonney, G. F.: Report on the rocks, collected by H.H. Johnston, Esq., from the npper part of the Kilimanjaro massif (Rep. of the Brit. Assoc. for the adv. of science, 1885, p. 682).
14. Bourgnignat: Histoire malacologiqne dn Lac Tanganyika (Ann. des sc. nat., Zoologie, Paris 1890, tome X, p. 1).
15. Brehme: Bericht über das Kulturland des Kilimanjaro (Mitt. ans d. D. Schutzgeb., 1894, p. 106).
16. Burdo: Rapport sur la route suivie de Mpwapwa jusqu'à Kouihara (Soc. Belge de Géogr., 1880, p. 498).
17. *Burton:* Lake Regions of Central Afrika, 2 vol., London 1862.
18. Cambier: Explorations belges africaines, lettre, 22. nov. 1879 (Revue géogr internat., 1881, p. 78).

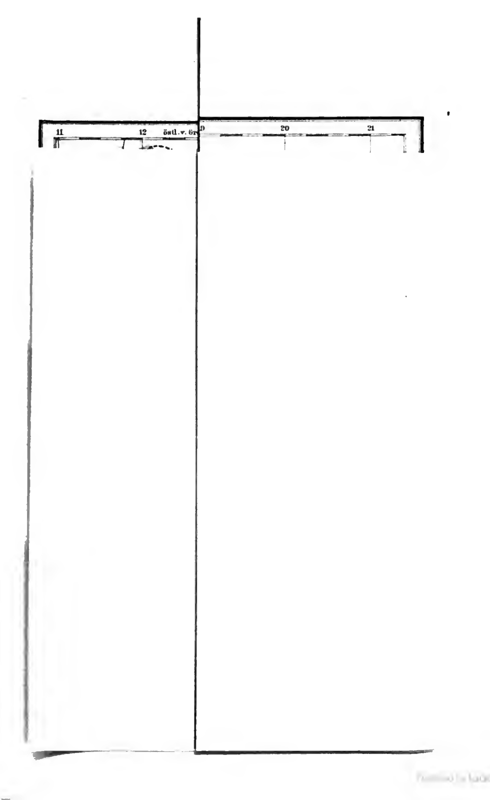
19. Cambier: Rapport sur la marche de Tabora à Carema (Soc. Belge de Géogr. 1880, p. 86).
20. Cambier: Lettre do Karema, 24. sept 1879 (ibidem, 1880, p. 99).
21. *Cameron:* Aeross Africa, 2. vol., Leipzig 1877.
22. Cornet, J.: Die geologisehen Ergebnisse der Katanga-Expedition (Petorm. Mitt., 1894, p. 121).
23. Crosse, H.: Faune malaeologique du lae Tanganyika (Journal de Conchiologie, Paris, 1881, p. 105 u. 272).
24. Cross Kerr: Notes on the country lying between lakes Nyassa and Tanganyika (Proc. r. geogr. soc., 1891, p. 95).
25. *Cross Kerr:* Crater-lakes North of Lake Nyassa (Geogr. Journal, London 1895, V, p. 112).
26. *Decken, Cl. v. d.:* Reisen in Ost-Afrika, I. und II. Band, Leipzig 1869.
27. Drummond, H.: Notos on the recent examination of the Geologie of East Central Afriea (Rep. Brit. Assoc., Aberdeen 1885, p. 1032).
28. ***Drummond, H.:*** Inner-Afrika, Gotha 1890.
29. *Drummond, H.:* Geologie of Central Africa (Nature, 10. April 1884, p. 551).
30. Dupont: Lettres sur le Congo, Paris 1889.
31. Eberhard: Bemerkungen zu meinem Itinerar auf der Route Kwale—Mlalo (Mitt. aus d. D. Schutzgeb., 1892, p. 206).
32. Ebert, Th.: Skizze der geologischen Verhältnisse Deutsch-Ostafrikas (Ber. des Vereins f. Naturkunde, Kassel 1889, p. 31).
33. Eisenbahnbau (D. Kol.-Blatt, 1894, p. 607).
34. Elliot Scott: Expedition to Mount Ruwenzori (Geogr. Journal 1894, p. 349).
35. *Elton and Cotteril:* Travels and researches among the lakes and mountains of Eastern and Central Africa, I u. II, London 1879.
36. Erdbeben in Deutsch-Ostafrika (D. Kol.-Blatt 1893, p. 388, 1894, p. 246, 1895, p. 382).
37. Farler, J. P.: The Usambara country in East Central Afriea (Proe. r. geogr. soc., London 1879, p. 81).
38. *Fischer, G. A.:* Bericht über die im Auftrage d. geogr. Gesellsch. in Hamburg unternommene Reise in das Massai-Land (Mitt. der geograph. Ges., Hamburg 1882/83, p. 189).
39. *Fletcher, L., and Miers, H.: Supplementary note on felspar from Kilimanjaro (Min. Mag., vol. VII, No. 34, p. 131).
40. ***Futterer:*** Beiträge zur Kenntnis des Jura in Ostafrika (Zeitschr. d. D. geol. Ges., Berlin 1894, II. 1).
41. Futterer: Afrika in seiner Bedeutung für die Goldproduktion, Berlin 1895.
42. Ganzenmüller, K.: Usegura und Usaramo, Ukhutu, Usagara und Ugogo (Mitt. des Ver. f. Erdk., Halle 1886, p. 94).
43. Giraud, V.: Les Lacs de l'Afrique équatoriale, Paris 1890.
44. Götzen, Graf von: Expedition (D. Kol.-Blatt, 1894, p. 575).
45. Götzen, Graf von: Reise durch Zentralafrika, 1893/94 (D. Kol.-Blatt, 1895, p. 103).
46. Gold in Ostafrika (Allgem. Zeitung, München 1895, No. 199, p. 2).
47. Grant, J. A.; Summary of observations of the Lake Region of Eqnatorial Africa made by the Speke and Grant Expedition, 1860—63 (Journal of the r. geogr. soc., 1872, p. 243).
48. Gregory, J. W.: Contributions to the physical geographio of British East Africa (Geogr. Journal, London 1894, p. 299).

49. Guerne, Jules de: La Meduse du Lac Tanganyika (Nature, 24. juin 1893).
50. *Hatsch, F. H.: On a Hornblende-Hypersthen-Peridotite from Losilwa, a low hill in Taweta district (Geol. Magaz. New. Ser. Dek. III, t. 5, p. 257).
51. Hildebrand, J. M.: Von Mombasa nach Kitui (Zeitschr. d. Ges f. Erdk., Berlin 1879, p. 241).
52. Hore, C.: Lake Tanganyika (Proc. r. geogr. soc. London 1882, p. 1).
53. Hore, C.: Lake Tanganyika (Ibidem 1889, p. 581).
54. Hore, C.: Tanganyika, 11 years in Central Africa, London 1892.
55. *Hyland Shearson: Über die Gesteine des Kilimanjaro und dessen Umgebung (Tschermak, Min. Mitt. 1889, p. 203).
56. *Jäckel, O.:* Oberjurassische Fossilien aus Usambara (Zeitschr. d. D geol. Ges., Berlin 1893, p. 507).
57. Johannes: Aus der Landschaft Märu (D. Kol.-Blatt, 1894, p. 546).
58. Johnston, H. H.: Der Kilimanjaro. Leipzig 1886.
59. *Johnston-Lavis: Volcanoes on the shores of lake Nyassa (Nature, London 1884, p. 62).
60. Juncker, W.: Vom Albert-Nyansa nach dem Viktoria-Nyansa, 1886 (Peterm. Mitt., 1891, p. 1).
61. Kaiser, E.: Reise von Gonda zum Rikwa-See (Mitt. der afrik. Ges. in Deutschland, IV, p. 91).
62. Keyn, E.: Les gommes copales de l'Afrique (Soc. Belge de Géogr., 1889, p. 183).
63. *Kirk, J.:* Notes on two expeditions up the River Rovuma (Journal of the r. geogr. soc., 1865, p. 154).
64. Laws: Journey along Part of Western side of lake Nyassa in 1878 (Proc. r. geogr. soc., London 1879, p. 305).
65. **Lenk:* Gesteine aus Deutsch-Ostafrika (Anhang zu Baumann: Durch Massai-Land. Leipzig 1894, p. 264).
66. *Lent,* Dr. *C.:* Tagebuch-Berichte der Kilimanjaro-Station, 1 bis VI, Berlin 1894.
67. Lenz, O.: Nyassa—Shire (Ausland, 1892, p. 114).
68. *Lieder:* Über das Vorkommen technisch verwertbarer Mineralien im deutsch-ostafrikanischen Kolonialgebiete auf Grund eigener Untersuchungen (D. Kol.-Blatt, 1892, p. 466).
69. *Lieder:* Beobachtungen auf der Ubena-Nyassa-Expedition, 1893/94 (Mitt. aus d. D. Schutzgeb., 1894, p. 271).
70. *Livingstone, D.:* The last Journals, two vol. London 1874.
71. Maples, Ch.: Masasi and the Rovuma district (Proc. r. geogr. soc. 1880, p. 337).
72. Martens, E. v.: Über Bourguignat: Histoire malacologique du lac Tanganyika (Nachrichtsblatt der D. malak. Ges., 1891, p. 7).
73. Martens, E. v.: Über eine von Dr. Böhm im Tanganyika-See gefundene Qualle (Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin 1883, p. 197).
74. Merensky, A.: Konde-Land und -Volk in Deutsch-Ostafrika (Verh. d. Ges. f. Erdk., Berlin 1893, p. 383).
75. Merensky, A.: Deutsche Arbeit am Nyassa. Berlin 1894.
76. *Meyer, H.:* Ostafrikanische Gletscherfahrten. Leipzig 1890.
77. *Miers, H v.: Orthoclase from Kilimanjaro (Min. Magaz. vol. VII, Nr. 32, p. 10).
78. **Mügge, O.:* Über einige Gesteine des Massai-Landes (Neues Jahrb f. Min. B. Bd. IV, 1886, p. 576).
79. **Mügge, O.:* Untersuchung der von Dr. Fischer gesammelten Gesteine (Mitt. der geogr. Ges., Hamburg 1882/83, p. 238).
80. Neumann, O.: Nachrichten von seiner Reise (D. Kol.-Blatt, 1894, p. 126).

81. Neumann, O.: Von der wissenschaftlichen Expedition (D. Kol.-Blatt, 1894, p. 421).
82. *Ortmann:* Die Korallenriffe von Dar-es-Salaam und Umgebung (Zool. Jahrb., VI, 1892, p. 631).
83. Peters, K.: Bericht über Minerallager am Kilimanjaro (D. Kol.-Blatt, 1892, p. 141).
84. Peters, K.: Das deutsche ostafrikanische Schutzgebiet. Leipzig 1895.
85. Pfeil, Graf: Die Erforschung des Ulanga-Gebietes (Peterm. Mitt., 1886, p. 353).
86. Pfeil, Graf: Uhehe (D. Kol.-Zeitung, 1891, p. 159).
87. Pfeil, Graf: Beobachtungen während meiner letzten Reise in Ostafrika (Peterm. Mitt., 1888, p. 1).
88. Rankin: The Elephant Experiment in Africa (Proc. r. geogr soc., 1882, p. 273).
89. Reichard, P.: Bericht über die Station Gonda (Mitt. der afrik. Gesellschaft in Deutschland, III, p. 155).
90. Reichard, P.: Reisebeobachtungen aus Ostafrika (Verh. des VII. D. Geogr. Tages, p. 91).
91. **Reymond, F.:* Géologie du centre de l'Afrique ou des grands lacs, d'après les enseignements rapportés par V. Giraud (Bull. soc. Géol., 1885/86, p. 37).
92. **Rose, G.:* Beschreibung der von Herrn v. d. Decken gesandten Gebirgsarten aus Ostafrika, gröfstenteils aus der Gegend des Kilimanjaro (Zeitschr. f. allg. Erdk., Berlin 1863, p. 245).
92. **Rosiwal:* Gesteinsvorkommnisse in Ostafrika (Denkschr. d. k. k. Ak. d. W., Wien 1891, p. 531).
94. **Roth, Dr. R.:* Beschreibung der zweiten Reihe der von Herrn v. d. Decken aus der Gegend des Kilimanjaro mitgebrachten Gebirgsarten (Zeitschr. f. allg. Erdk., Berlin 1864, p. 543).
95. Sadebeck, A.: Geologie von Ostafrika (Anhang zu: v. d. Deckens Reisen in Ostafrika, III, Abt. 3, p. 23).
96. Schleicher, A. W.: Der grofse Süden (D. Kol.-Zeitung, 1890, p. 79).
97. *Schmidt C.:* Über das Gebirgsland von Usambara (Zeitschr. d. D. geol. Ges., 1886, p. 450).
98. Schmidt, C.: Die Bodenverhältnisse Deutsch-Ostafrikas (Peterm. Mitt., 1889, p. 81).
99. Schwefelquellen bei Tanga (D. Kol.-Blatt, 1894, p. 318).
100. Sigl: Bericht über den Handelsverkehr von Tabora (D. Kol.-Bl. 1892, p. 164).
101. Smith, E.: On the shells of Lake Tanganyika and of the neighbourhood of Ujiji (Proc. Zool. Soc., London 1880, p. 344).
102. Smith, E.: On a collection of shells from lake Tanganyika and Nyassa etc. (ibidem, 1881, p. 276).
103. Smith, E.: Description of two new species of shells from Lake Tanganyika (Proc. Zool. Soc., 1881, p. 558).
104. Southon, E. J.: Notes of journey through Northern Ugogo in East Central Africa (Proc. r. geogr. Soc., 1881, p. 547).
105. *Speke, J. H.:* Journal of the discovery of the Source of the Nile, London 1863.
106. Stanley, H.: Wie ich Livingstone fand, Leipzig 1893.
107. Stanley, H.: Durch den dunkeln Weltteil, Leipzig 1878.
108. Stanley, H.: Im Dunkelsten Afrikas, Leipzig 1890.
109. Stewart, J.: The second Circumnavigation of Lake Nyassa (Proc. r. geogr. soc., 1879, p. 289).
110. Stewart, J.: Lake Nyassa and the Water Route to the lake region of Africa (Proc. r. geogr. soc. 1881, p. 257).

111. *Stuhlmann:* Bericht über eine Reise durch Usegua und Ungúu (Mitt. d. geogr Ges., Hamburg 1887/88, p. 143).
112. *Stuhlmann:* Beobachtungen über Geologie und Flora auf der Route Bagamoyo—Tabora (Mitt. aus d. D. Schutzgeb., 1891, p. 48).
113. *Stuhlmann:* Bemerkungen zur Route Tabora—Ussongo—Bussissi (ibidem, 1892, p. 112).
114. *Stuhlmann:* Bemerkungen zur Route um das Südwestende des Nyansa (ibidem, 1892, p. 122).
115. Stuhlmann: Bemerkungen zur Kartenskizze der Umgebung von der Station Bukoba (ibidem, 1892, p. 189).
116. **Stuhlmann:** Mit Emin Pascha ins Herz von Afrika. Berlin 1894.
117. *Stuhlmann:* Bericht über eine Reise im Hinterlande von Bagamoyo (Mitt aus d. D. Schutzgeb., 1894, p. 282).
118. *Stuhlmann:* Forschungsreisen in Usaramo (Mitt. aus d. D. Schutzgeb., 1894, p. 225).
119. *Stuhlmann:* Über die Uluguru-Berge in Deutsch-Ostafrika (Mitt. aus d. D. Schutzgeb., 1895, VIII. p 209).
120. *Süss, E.:* Die Brüche des östlichen Afrika (Denkschr. d k. k. Ak. d. W., Wien 1891, p. 555).
121. Tausch: Über einige Konchylien aus dem Tanganyika-See und deren fossile Verwandte. (Sitz.-Ber. d. k. k. Ak. d. W., Wien 1884)
122. Tausch: Über einige nicht marine Konchylien der Kreide und des steirischen Miocäns und ihre geographische Verbreitung (Verh. d. k. k. R. A. Wien 1889, p. 157).
123. **Tenne:* Die Gesteine des Kilimanjaro-Gebietes (Anhang zu H. Meyer: Ostafrikanische Gletscherfahrten). Leipzig 1890.
124. **Thomson, J.:** To the central African Lakes and back, two vol. London 1881.
125. *Thomson, J.:* Notes on the Geologie of Ussambara (Proc. r. geogr. soc. 1879, p. 558).
126. *Thomson, J.:* Notes on the basin of the river Rovuma (ibidem 1882, p. 65).
127. *Thomson, J.:* On the geographical evolution of the Tanganyika basin (Rep. Brit. Assoc., Southampton 1882, p. 622).
128. *Thomson, J.:* Durch Massai-Land. Leipzig 1885.
129. Thomson, J.: The Lake Bangweolo (Geogr. Journal, London, 1893, p. 97).
130. *Thornton:* On the geologie of Zanzibar (Quarterly journal, geol. soc. 1862, p. 447).
131. **Toula:** Beiträge zur Geologie von Ostafrika (Denkschr. d. k. k. Ak. d W., Wien 1891).
132. *Tornquist:* Fragmente einer Oxford-Fauna von Mtaru in Deutsch-Ostafrika. Hamburg 1893.
133. Untersuchung von Salz etc. Proben aus dem Gebiete westlich des Kilimanjaro (D. Kol.-Blatt 1892, p. 166).
134. Werther: Zum Victoria-Nyansa. 1894.
135. Wifsmann: Unter deutscher Flagge quer durch Afrika. Berlin 1890.
136. Wifsmann: Meine zweite Durchquerung Afrikas. Frankfurt a. O. 1891.
137. Woodward, S. P.: On some freshwater shells from Central-Africa (Proc. Zool. Soc. London 1859, p. 348).
138. Berg: Reise in das Rufidji Gebiet (D. Kol.-Blatt 1895, p. 649.)
139. Didderich, M. Esquisse géologique du Katanga (Bull. de la soc. r. belge de Géogr. 1893 p. 130).

140. *Didderich M.:* Au lac Tanganyika (Le Mouvement geogr. 1894, No. 6).
141. *Elliot Scott and J. W. Gregory:* The Geologie of Mount Rouwenzori and some adjoining regions (Quart. Jornal 1895, p. 669).
142. *v. Götzen, Graf:* Durch Afrika von Ost nach West. Berlin 1895.
143. v. Grawert: Bericht über heifse Quellen am Kipalalla-Berg (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1895, IX. p. 32).
144. Perrot, K.: Brief von Lindi, 7. Oktober 1895. (D. Kol. Zeit. 1895, p. 371.)
145. Prince: Marsch nach Kilimatinde und Anlage der dortigen Station (D. Kol.-Blatt 1895, p. 544).
146. **Tenne*, Prof. Dr.: Über die vom Grafen v. Götzen gesammelten Gesteine (Anhang zu Götzen: Durch Afrika von Ost nach West p. 385. Berlin 1895).


11
12
östl. v. Gr.
20
21



Deutsch-Südwestafrika.

Über die geologische Beschaffenheit dieser Kolonie besitzen wir erfreulicherweise zahlreiche Berichte, die gröfstenteils als zuverlässig angesehen werden können. Es hat dies seinen Hauptgrund darin, dafs das Gebiet nahe am Kapland liegt und hauptsächlich durch seine metallischen Schätze viele Reisende, und zwar gröfstenteils natürlich Bergbau- und Geologiekundige, seit langem anzog. Aber auch durch die Beschaffenheit des Landes war selbst für den Laien die Beobachtung geologischer Phänomene ermöglicht und für den Fachmann sehr erleichtert, indem die Hauptformationen sich leicht unterscheiden lassen, und der Mangel an dichter Vegetation anstehendes Gestein leichter und öfter als in den Tropen zu finden gestattet. Schon in den vierziger Jahren wurde in dem Gebiete auf Kupfer Bergbau getrieben und auf den Inseln Massen von Guano gewonnen. Damals schrieb ein Deutscher, Knop in Bonn, die erste wissenschaftliche Arbeit über das Erzvorkommen in unserem Gebiete (34), und aus diesem und den folgenden Jahrzehnten stammen die Reisebeschreibungen von Anderson (1; 2), Baines (3), Chapman (9) und Galton (24), in welchen vielfach geologische Angaben sich finden.[1]) Nach der Besitzergreifung des Landes durch Deutschland kam eine grofse Zahl Reisender, und diesmal auch Fachleute, nach Südwestafrika. Von den letzteren haben wir sehr wichtige und zum Teil genaue Berichte über einige Teile des Landes, so von Gürich über Herero-Land (25; 26; 27), von Pohle über die Gegend von Angra Pequena (45) und von Schenk hauptsächlich über das mittlere Nama-Land (49; 50; 51; 52), aber auch Arbeiten über das ganze Gebiet (53; 54), und von Stapff (59; 60) eine genaue Schilderung

1) Am zuverlässigsten scheinen davon die Berichte Chapman's zu sein, während besonders Baines wenig Vertrauen verdienen dürfte.

der Verhältnisse am !Kuiseb [1]). Aufserdem verdanken wir aber auch anderen Reisenden wichtige Angaben, welche eine wertvolle Ergänzung der Forschungsresultate der Geologen bilden. Von diesen ist besonders Schinz (57) und Peschuël Lösche (37; 38; 39) hervorzuheben, aber auch Dove (13), Fleck (15), François (16; 17; 18; 19; 20; 21), Hermann (30; 31), Hindorf (32), Pfeil (43; 44) u. a. haben uns viele interessante und brauchbare Beobachtungen mitgeteilt. Zugleich sind auch mehrere Arbeiten über einzelne Mineralien oder Gesteine erschienen, so von Gürich (25; 26), Hauchecorne (29), Scheibe (47; 48) und Wolf (65). Geologische Karten liegen leider nur wenige vor, so von Schenk (56) und Büttner (8).[2])

Wenn wir aber auch über grofse Teile des Landes ziemlich gut unterrichtet sind, so besitzen wir doch über weite Gebiete nur sehr dürftige und über andere fast gar keine Angaben, so besonders über das nördliche Kaoko-Land und über den gröfsten Teil der Küstengebiete von Nama-Land. Auch in den besser bekannten Landesteilen sind wir über die genaueren Verhältnisse fast nirgends unterrichtet und müssen uns meist damit begnügen, die dort herrschenden Gesteine zu kennen.

Die physikalische Beschaffenheit des Landes soll hier nur in den Hauptzügen hervorgehoben werden. Im Gegensatz zu den anderen deutschen Kolonien fehlt hier ein niederes Vorland an der Küste fast völlig, es ist meist nur ein schmaler, sandiger oder felsiger Streifen vorhanden, und es beginnen sofort die langsam gegen das Innere zu höher werdenden Gebirgszüge, welche der Küste parallel streichen. Aber auch diese weisen eine Besonderheit auf; sowohl im Süden bei Angra Pequena, als in der Mitte des Gebietes, hinter der Wallfisch-Bai treten diese Ketten meist nicht als solche hervor, sondern sie sind in Sand und Schutt begraben, und nur einzelne unregelmäfsig verteilte Kuppen und Höhenzüge ragen daraus empor, und das Ganze erscheint so, wie ein nach dem Innern zu steigendes Plateau mit vielen Höhen. Dieses Plateau ist allerdings, besonders im Herero-Land weiter landeinwärts, durch Erosion stark gegliedert, indem tiefe und zahlreiche Schluchten in allen Richtungen, scheinbar ganz unabhängig von dem ursprünglichen Bau des Gebirges dasselbe durchziehen, und aufserdem sind dort so viele Höhen und Bergzüge vorhanden, dafs man von eigentlichen Hochebenen nicht sprechen kann (13. p. 60; 27. p. 37; 60. p. 202).

---

1) Die Zeichen |, ǂ, !, || bedeuten die Schnalzlaute der Nama-Sprache.

2) In Kapstadt erschien eine Karte von Damara-Land mit geologischen Angaben von Wilmer 1889, die mir leider nicht zugänglich war.

Während in Nama-Land schon in der Gegend von |Aus die höchste Höhe dieser Gebirge erreicht ist, und von da sich Tafelländer ausdehnen, welche sanft nach Osten geneigt allmählich in die Kalahari übergehen, steigt das Terrain in Herero-Land viel bedeutender an, bis es sich ebenfalls von der Wasserscheide der zur Küste und der zum Oranje und in die Kalahari fliefsenden Gewässer an langsam nach Osten senkt, um dann ebenfalls in die Kalahari überzugehen. Nach Süden zu scheint es bei Rehobot in Terrassen und steilen Abfällen gegen Nama-Land abgegrenzt, im Norden aber sind insofern komplizierte Verhältnisse, als hier die Ebenen der Kalahari weit nach Westen zu reichen scheinen, dazwischen aber wieder hohe Berge und Tafelgebirge sich erheben. Ganz im Norden gehört Ambo-Land völlig zur Kalahari, die sonst nur bis ungefähr zum 19.° östl. Länge reicht, hier aber bis zum Kunene sich ausdehnt. Diese ist eine ungeheure Hochebene von ca. 1000 m Höhe, fast ganz ohne gröfsere Erhebungen, welche sich im Norden sanft zum flachen Becken des Ngami-Sees, im Süden zum Oranje-Flufs senkt.

Aufser diesen orographischen Verhältnissen ist noch die grofse Trockenheit hervorzuheben, die fast in ganz Südwestafrika herrscht. Nur an der Grenze des Gebietes sind ständig fliefsende Ströme, so der Oranje im Süden, der Kubango (Okavango) und Kunene im Norden, wo überhaupt gröfsere Feuchtigkeit herrscht; alles andere sind nur periodische Gewässer, und auch die zahlreichen Seen trocknen alle in der regenlosen Zeit völlig aus. Infolgedessen ist die Vegetation sehr spärlich, und wir finden viele Wüstenerscheinungen. So kann man die Küstenregion direkt als Sand- und Kieswüste und Teile des Herero-Landes und der Nama-Plateaus als Stein- und Felswüsten bezeichnen, während die Kalahari oft den Anblick einer Dünenwüste bietet. Doch ist der Wüstencharakter meist dadurch abgeschwächt, dafs fast überall alljährlich Regen fällt und dafs deshalb eine, wenn auch dürftige Vegetation vorhanden ist (13. p. 105; 54).

Wenden wir uns zur Besprechung der Formationen, welche in unserem Gebiet herrschen, so ergibt sich eine scharfe Gliederung in drei Teile: 1. die Primärformation, 2. die Tafelbergformation[1]), 3. die Kalahari-Formation. Die wichtigsten Gesteine dieser Formationen weisen meist so charakteristische Ercheinungen auf, dafs selbst der Laie sie leicht unterscheiden kann. So ist die Primärformation gröfstenteils durch Gneis und Granit vertreten; der Gneis bildet spitze, zackige Höhen, »kopjes«, der Granit infolge schaliger Absonderung meist

1) Schenk (49) hat für diese, hauptsächlich in Grofs-Namaland entwickelte, Formation den ganz passenden Namen Namaqua- oder richtiger Nama-Formation angenommen.

abgerundete Hügel, wie riesige Maulwurfshaufen, »platte klip«, während die horizontal gelagerten Gesteine der Tafelberge abgestumpfte Kegel bilden. Doch sind dies meist keine einzelnen Tafelberge, sondern nur der durch Erosion ausgezackte Rand weit ausgedehnter Plateaus erscheint als eine Kette solcher Berge. Die Kalahari ist wieder ausgezeichnet durch Sanddünen, flache, lehmige Becken und besonders durch Kalkkrusten, welche, teils oberflächlich, teils von Sand bedeckt, weit verbreitet sind. Die Gesteine der Primärformation bilden den Grundstock des Landes; die Küstengebirge und fast ganz Herero-Land bestehen aus ihnen und sie treten auch als Basis der Tafelgebirge und in tieferen Thälern der Kalahari zu Tage. Die Tafelgebirge sind besonders in Nama-Land und im nördlichen Herero-Land entwickelt; sie scheinen in ersterem allmählich unter die Ablagerungen der Kalahari zu verschwinden, welche sich im Osten unseres Gebiets und besonders im Norden überall ausdehnt.

Da Versteinerungen fast nirgends gefunden sind, können wir nur aus der Lagerung und der Analogie mit den Verhältnissen in Kapland auf das Alter der Formationen Schlüsse ziehen. Einstweilen genüge die Bemerkung, dafs die Primärformation dem Archaicum bis Silur, die Tafelberg- (= Nama-)Formation dem Devon oder der Permotrias (Kap- oder Karoo-Formation) und der Kalahari-Kalk dem Diluvium und Alluvium angehören dürfte. Bei der Besprechung der geologischen Verhältnisse Deutsch-Südwestafrikas empfiehlt es sich, die Einteilung in die Stammesgebiete im ganzen beizubehalten, doch sind aus praktischen Gründen einige Abänderungen nötig. So wird als Nama-Land der südliche Teil des Landes bis zum Wendekreis des Steinbocks und ca. zum 19.° ö. L. bezeichnet, als Herero- und Kaoko-Land das Gebiet nördlich davon bis in die Gegend der Etoscha-Pfanne, während Ambo-Land mit der Kalahari zusammen besprochen wird, zu der das ganze Gebiet östlich des 19.° gehört.

I. Nama-Land.

Der Süden unseres Gebietes, über welchen wir die wichtigsten Angaben Pohle (45), Schinz (57) und besonders Schenk (49—54) verdanken, zerfällt in zwei Hauptteile, die Küstengebirge und das Innere, das fast ganz von Tafelgebirgen eingenommen ist.

1. Das Küstengebirge.

Infolge der unwirtlichen Verhältnisse der Küstengebiete Südwestafrikas sind dieselben nur an wenigen Punkten besucht und erforscht worden. Nur am Oranje-Flufs und bei Angra Pequena sind

diese Gebiete durchquert worden, und wir besitzen deshalb auch fast nur von hier geologische Angaben.

Das Gebirge scheint einen einheitlichen Zug entlang der ganzen Küste zu bilden, es besteht aus Bergketten, die, gegen das Innere zu allmählich höher werdend, fast ausnahmslos der Küste parallel laufen. Diese fallen dadurch auf, dafs sie fast alle zur gleichen Höhe aufragen, als ob hier ein gegen das Innere zu steigendes Plateau durch Erosion und Verwitterung zu einem Gebirgslande ausmodelliert worden wäre. Aufserdem sind sie fast ganz in Sand und Grus begraben, der besonders nahe an der Küste gewaltige Dünen bildet und die Thäler fast ganz ausfüllt, so dafs hier nur die Kämme der Höhen und die Berggipfel hervorragen (49; 50. p. 238; 51; 52; 57. p. 429 ff.). Diese Dünenzone ist bei Angra Pequena 15 km ca. breit, nördlich davon reichen die Sanddünen sogar bis Tiras (57. p. 429). Die Höhen selbst scheinen ganz aus alten krystallinischen Gesteinen zu bestehen; so lassen sich am unteren Oranje 3 Hauptzonen unterscheiden, grüne Schiefer, krystallinische Kalke und Gneis und Granit (50. p. 238). Von der Zusammensetzung der Berge nördlich davon wissen wir leider fast nichts. Dafs an der Küste dort Sandstein (28. p. 259) oder vulkanisches Gestein (5. p. 283) vorkommt, erscheint zweifelhaft; diese Angaben stammen auch nicht von Fachleuten. Die Kalkkrusten und Gerölle, die am Arasab an der Grenze der Küstenberge (45. p. 231, 233) und ebenso östlich von |Aus (30. p. 233) vorkommen, dürften ganz junge Gebilde sein, die mit den Kalahari-Kalken identisch sind; die Berge selbst aber werden wohl aus aufgerichteten alten Gesteinen bestehen. Erst bei Angra Pequena sind diese näher untersucht worden und zeigen hier Verhältnisse, welche uns zu dem Schlufs berechtigen, dafs der ganze Gebirgszug einheitlich aufgebaut ist. Grüne Schiefer finden sich hier aber nicht mehr, und auch krystallinischer Kalk tritt nur sehr untergeordnet auf (45. p. 230; 49. p. 534; 52. p. 138), es herrschen hier fast ausschliefslich Gneise (45. p. 227, 228; 49. p. 534; 50. p. 239; 51. p. 132; 52. p. 136), die ebenso wie die grünen Schiefer am Oranje meist Str. N.—S., F. W. zeigen. Untergeordnet treten auch noch Glimmerschiefer, Granit, Hornblendeschiefer und Serpentin auf (45. p. 227 ff.; 49. p. 534; 52. p. 136, 138) und offenbar sehr häufig Gänge im Gneis. Diese bestehen meist aus Quarz (45. p. 228; 49. p. 535; 50. p. 239; 52. p. 138), aber auch oft aus Grünstein (Diorit?) (49. p. 535; 50. p. 239; 52. p. 138) oder Gemengen von Quarz und Feldspat oder Granit (52. p. 136). Zum Teil führen diese Gänge auch nutzbare Mineralien, doch anscheinend nirgends in abbauwürdiger Menge (45. p. 228; 50. p. 239). Bei |Aus scheint der Gneis zum Teil in Granit überzugehen (51. p. 132), der

dann im Osten und weiter nördlich zu herrschen scheint (49. p. 535; 31. p. 214; 57. p. 65). Leider sind die Gebiete bis zum Sandwich-Hafen überhaupt ganz unerforscht. Nur von der Ichaboë-Insel an der Küste besitzen wir einige Angaben; während aber Anderson (2. p. 343) dieselbe als vulkanisch bezeichnet, wird von anderer Seite Granit, Sandstein, Schiefer und Quarz von dort angeführt (5. p. 283), was, abgesehen von dem Sandsteinvorkommen, als wahrscheinlicher angesehen werden mufs. Nach den Verhältnissen weiter im Norden am !Kuiseb zu schliefsen, dürfte das Küstengebirge ähnlich wie bei Angra Pequena zusammengesetzt, aber fast ganz in Sand begraben sein. So wird erwähnt, dafs die Dünenregion westlich der Naauwkluft-Gebirge bei Tsamm am Tsaûkhab (67. p. 24) und südlich des !Kuiseb bei !Hudaob beginne (60. p. 206; 66. p. 192).

Von den Inseln, welche der Küste von ganz Nama-Land vorgelagert sind, wissen wir leider fast nichts; sie dürften alle dieselben Gesteine aufweisen wie das Festland, sie zeichnen sich dadurch aus, dafs sie vielfach Massen von Guano enthalten (2. p. 285; 5. p. 283), der aber fast ganz ausgebeutet ist. Doch bevölkern sie solche Mengen von Vögeln, welche von den grofsen Fischschwärmen des kalten Küstenstromes leben, dafs sich auch jetzt noch alljährlich Guano ansammelt, der eine regelmäfsige, wenn auch geringer Ausbeutung gestattet.

2. Die Tafelberge.

Im Osten grenzt das Küstengebirge an die Tafelberge, welche den gröfsten Teil von Nama-Land einnehmen, doch besteht auch hier der Untergrund meist aus denselben Gesteinen wie an der Küste, und diese sind häufig durch Erosion und Zerstörung der auflagernden Schichten blofsgelegt. Die Grenzen der Tafelgebirge sind grofsenteils noch sehr unsicher, Schenk (56) gibt denselben sicher eine viel zu geringe, Büttner (8) eine viel zu grofse Ausdehnung. Im Süden beginnen die Tafelberge erst in einiger Entfernung vom Oranje, so bei |Haris (50. p. 238) und nördlich von Warmbad (8. p. 374), während an diesem selbst krystallinische Gesteine herrschen (8. p. 374); doch liegen dieselben viel tiefer als die Plateaus, so dafs es wahrscheinlich ist, dafs die Tafelbergschichten hier nur durch Erosion bis auf ihre Unterlage zerstört sind (50. p. 238). Im Westen verläuft der Plateaurand von Süden nach Norden von |Haris an, östlich des Arasab (45. p. 231), von |Aus (49. p. 535; 51. p. 132; 52. p. 139; 57. p. 25) und Tiras (57. p. 65). Dort reicht dann der G r a n i t des Küstengebirges weiter nach Osten bis ǂKüyas (31. p. 214; 53. p. 142). Weiter nördlich verläuft der Abfall des Tafelbergplateaus östlich der breiten Senkung

von Grootfontein (1. p. 313; 10. p. 407; 31. p. 214; 57. p. 68), bis die Tafelberge nördlich des grofsen Fischflusses, der zuerst von Westen nach Osten fliefst, in schwachen Erhebungen enden (31. p. 214). Doch sind auch in der Senkung von Grootfontein Tafelberge (31. p. 214) und ebenso westlich davon; so werden an der Naauwkluft (66. Karte; 67. p. 23, 25), ferner bei ǂAm!hub (1. p. 313), bei !Khosis (57. p. 68) und im Westen von Grootfontein selbst (31. p. 214) solche erwähnt, die offenbar die Fortsetzung des bei ǂKũyas unterbrochenen Plateaus bilden. Im NO. enden die Tafelberge nördlich von Girikhas (8. p. 382; 31. p. 203), das ganze Gebiet von Gibeon ist von ihnen eingenommen (31. p. 203), ja sie scheinen hier sogar bis zum Ouob-Flufs zu reichen (21. p. 210). Doch ist die Ostgrenze der Tafelberge sehr unsicher, sie scheinen östlich des Fischflusses allmählich zu verschwinden und teils durch Erosion zerstört, teils von den Ablagerungen der Kalahari bedeckt zu sein. Nördlich von Keetmanshoop am !Nei-!honi-Flufs werden sie von Schinz erwähnt (57. p. 49), Keetmanshoop selbst liegt aber schon aufserhalb derselben (57. p. 41; 31. p. 203); südlich davon erheben sich aber wieder höhere Tafelberge, die |Karas Berge, deren Ostgrenze unbekannt ist, doch dürften sie nicht über den 19° ö. L. hinausreichen (8. p. 375; 53. p. 143; 54. p. 161; 57. p. 429).

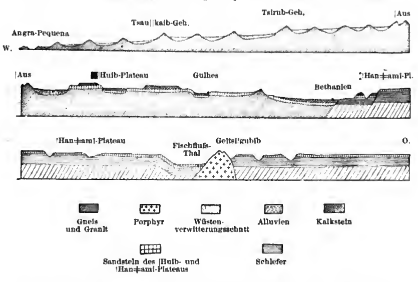
Die Tafelberge zerfallen nun in 3 Hauptteile; das |Huib-Plateau, das !Han‡ami-Plateau und das |Karas-Gebirge. Das erstere besteht aus Granit und Gneis, überlagert von horizontalen oder vielmehr ganz schwach nach Osten geneigten Schichten von Sandstein und Kalk; das zweite besteht aus denselben Schichten, nur liegt unter dem Sandstein noch konkordant grünlicher oder rötlicher Thonschiefer statt der krystallinischen Unterlage; das |Karas-Gebirge aber besteht wieder aus Granit und Gneis, bedeckt von Sandstein (54. p. 161).

a) Das |Huib-Gebirge.

Das |Huib-Gebirge oder vielmehr Plateau reicht von |Haris im Süden bis ǂKũyas im Norden und von |Aus im Westen bis Bethanien (53. p. 142). Während es, wie oben erwähnt, im Süden einst wohl weiter gereicht hat, dürfte es sich nach Westen zu kaum viel weiter erstreckt haben; denn die Küstengebirge sind hier bei |Aus viel höher als das Plateau. Im Norden aber dürften die Tafelberge westlich der Senkung von Grootfontein die Fortsetzung dieses Plateaus bilden. Wenigstens wird von den Bergen an der Naauwkluft Granit (66. p. 211) und Sandstein (67. p. 23, 25) erwähnt, also Gesteine, welche auch die Hauptmasse des |Huib-Plateaus zusammensetzen. Die Unterlage

des Plateaus bildet bei |Aus ziemlich grobkörniger Granit (49. p. 535; 52. p. 139), gegen Bethanien zu aber meist Gneis (52. p. 139), der z. B. südlich von Guibes durch Erosion blofsgelegt ist und hier ebenso wie der Gneis der Küstengebirge von Pegmatit und Grünsteingängen durchzogen ist (50. p. 239)· Diese Gesteine sind von einem quarzreichen, weifsen bis rötlichen Sandstein überlagert (49. p. 535), über welchem blaugrauer dolomitischer Kalk konkordant sich ausbreitet (49. p. 535). Doch ist der letztere durch Erosion und Verwitterung meist völlig zerstört, nur im Süden des Plateaus ist er mehr entwickelt (50. p. 238), während er im Norden zwischen |Aus und Bethanien

Profil quer durch Grofs-Namaland von Angra-Pequena nach Berseba von Dr. Schenk.



besonders da erhalten ist, wo er infolge von Verwerfungen abgesunken ist (49. p. 535; 52. p. 139). Diese meist von Norden nach Süden streichenden Verwerfungen begrenzen auch das Plateau im Osten bei Bethanien. Die grofse Senkung von Bethanien bis Grootfontein ist offenbar dadurch entstanden als eine Art Graben. Leider aber kennen wir nur bei Bethanien die Verhältnisse näher. Dort treten noch im |Huib-Plateau zwei erwähnenswerte Berge auf, die Schwarzkoppe aus Gneis (49. p. 535) und der Rinberg aus steilaufgerichteten, schwarzem Sericit ähnlichen Schiefern und schwarzem Porphyr (49. p. 535). Schenk hält für wahrscheinlich, dafs die Schiefer nur ein Umwandlungsprodukt des Porphyrs seien (52. p. 140).

b) Das !Han+ami-Plateau.

Während bei Bethanien selbst über dem Sandstein die Kalkschichten lagern (31. p. 202; 49. p. 536), tritt etwas östlich davon in gleichem Niveau grünlicher Schiefer, überlagert von demselben Sandstein und Kalk, in kleinen Hügeln auf und noch weiter im Osten wieder der Schiefer im Niveau des Kalksteins und setzt hier den Abfall des !Han+ami-Plateaus zusammen, das oben von Sandstein bedeckt ist (49. p. 536). Man mufs also zwei parallele Verwerfungen annehmen, um diese Lagerung zu erklären. Das !Han+ami-Plateau dehnt sich von hier weit aus. die Tafelberge östlich von Grootfontein gehören sicher zu demselben, und im Süden dürfte es bis nahe an den Oranje und bis zum Abfall des Karas-Gebirges reichen; doch ist leider hier nichts über seine Grenzen bekannt.[1]) Gegen den Fischflufs zu neigen sich die Plateauschichten stärker, doch bildet dieses breite Thal keineswegs die Ostgrenze des Plateaus, vielmehr treten die Tafelberge mit horizontalen Schichten auch jenseits desselben auf und reichen hier bis zur Grenze des Kalahari (50. p. 237; 53. p. 143; 54. p. 161).

Der blaue Kalk scheint auch hier oben auf dem Plateau meist zu fehlen, er wird nur am +Am!hub-Flufs (1. p. 313), ferner südlich von Bethanien bis zum Löwenflufs, hier aber offenbar durch Verwerfungen abgesunken zum Fufs der Tafelberge (31. p. 202), und bei Gei!goab erwähnt (50. p. 237). Sonst wird als Hauptmasse des Plateaus bald Schiefer (31. p. 202), bald Sandstein angeführt (57. p. 49, 50). Der Schiefer ist bei Bethanien mehr grünlichgrau, am grofsen Fischflufs bei Berseba aber rötlich (50. p. 237). Dort tritt im Thal ein hoher Berg aus Porphyr auf (50. p. 237), der Geitsi!gubib, sonst werden aber im Gebiete dieses Plateaus nirgends ältere Gesteine erwähnt. Erst südlich und östlich davon treten sie wieder zu Tage.

c) Das Karas-Gebirge.

Das östlichste der Plateaus überragt seine Umgebung um 200 m ca., es fällt nach Westen steil ab. Es besteht aus Sandstein, unter welchem Gneis und Granit lagert (54. p. 161). Der Sandstein ist hier braunrot, aber von zahlreichen Gängen weifsen Quarzes durchzogen (8. p. 377), Kalk scheint hier nicht aufzutreten. Wahrscheinlich ist die scharfe Westgrenze des Plateaus durch nordsüdliche Verwerfungen bedingt, doch sind wir leider darüber, wie überhaupt über die näheren Verhältnisse dieser Gegenden nicht unterrichtet.

---

1) Die südlichsten Punkte, wo diese Tafelberge noch erwähnt werden, sind der Löwenflufs (31. p. 202), Neiams (57. p. 35) und Gei!goab (50. p. 237).

Es wären nun noch von der Ostgrenze der Tafelberge Gesteine zu erwähnen, deren Zugehörigkeit zweifelhaft ist. So wird von Goamûs und |Harukhas, östlich von Gibeon, rötlichgelber Sandstein überlagert von 10—15 m mächtigem, porösem Kalk, erwähnt (21. p. 210), der oberflächlich von Sand bedeckt ist. Wir dürfen diese Gesteine wohl zu den im Gibeoner-Gebiet verbreiteten Tafelbergschichten des !Han‡ami-Plateaus rechnen, wenn auch auffällig erscheint, dafs der Kalk als porös bezeichnet wird, was auf Kalahari-Kalk hinweist. Doch schliefst die Mächtigkeit des Kalkes diese Annahme wohl aus. Aufserdem wird von Schinz, in der Gegend von Keetmanshoop, ein gelber Kalkmergel erwähnt, der in horizontaler Lage auf dem Slangkop, im Guruanis-Gebirge und steil nach Osten fallend am Skap-Flufs auftritt (57. p. 35, 41, 429). Er lagert zum Teil auf Diorit und Gabbro (57. p. 41) und ist so mächtig (20 m), dafs man ihn auch nicht zu den jungen Kalahari-Kalken zählen kann. Seine Stellung zu den Tafelberg-Formationen ist aber auch ganz unklar, doch glaubt Schinz ihn zu denselben rechnen zu müssen.

II. Herero-Land.

Im Gegensatz zu Nama-Land, in welchem wir zwei Hauptteile, die Küstengebirge und die Tafelländer, scharf trennen können, stellt Herero-Land ein einheitliches Gebirgsland dar. Da die wichtigsten orographischen Verhältnisse desselben schon S. **113** erörtert wurden, können wir sogleich zur Besprechung der geologischen Verhältnisse des Landes übergehen.[1])

Die Küste des Herero-Landes ist nicht felsig wie diejenige bei Angra Pequena, sie ist stark versandet. Besonders südlich des !Kuiseb erheben sich gewaltige Dünen, die bis weit in das Innere alles bedecken (5. p. 283; 28. p. 261; 57. p. 429; 60. p. 206; 66. p. 180—192). Sandwich-Hafen, wo nur eine kleine Quarzitklippe aus dem Sande aufragt (60. p. 206), ist durch Abstürze von den Dünen und Sandwehen für gröfsere Schiffe schon unbrauchbar geworden, und das gleiche Schicksal scheint Walfisch-Bai zu drohen. Dort sind allerdings die Dünen nicht so bedeutend entwickelt wie südlich des !Kuiseb, sie beginnen aber schon den Unterlauf dieses Flusses zu überschreiten (57. p. 429). Erst an der Mündung des Swakop (= Tsoakhaub) wird

1) Es ist bei dem jetzigen Stand der Kenntnisse nicht möglich und würde auch zu weit führen, die einzelnen Gesteine und die Art ihrer Lagerung in den Gebirgen des Landes zu besprechen. Wir können nur die Verhältnisse im allgemeinen erörtern und verweisen in Bezug auf die Gesteinsvorkommnisse auf die beigefügten Tabellen.

ihr Zug schmal, und sie treten nördlich desselben nur vereinzelt auf (39. p. 253). Obwohl aber Sandwich-Hafen durch breite und hohe Sanddünen von dem Innern abgeschlossen ist, treten doch gerade hier Süfswasserquellen auf. Darans schlofs Hahn (28. p. 261), dafs der !Kuiseb, dessen Unterlauf plötzlich nach Norden abbiegt, sich einst hier in das Meer ergossen habe, und dafs dieses alte Thal nur durch Sand verschüttet sei, wie es jetzt an der Walfisch-Bai zu versanden anfängt. Stapff, der diese Gegend genau untersucht hat, hält aber diese Ansicht für unhaltbar, da der !Kuiseb bis gegenüber den Zwartbank-Bergen ein felsiges Ufer hat, und er nachweisen konnte, dafs er früher segar noch weiter nordöstlich flofs als jetzt; er glaubt, dafs die Quellen von Sandwich-Hafen nur durch Perkolation von Wasser durch den Dünensand entständen (60. p. 208). Er konnte feststellen, dafs die meisten grofsen Dünen ihren Platz und ihre Gestalt nicht änderten, und dafs in denselben scharf abgegrenzte Flecken verschiedenartigen Materials, so roter oder schwarzer Sand, Kaliglimmer etc., sich fänden, was gegen die Ansicht spricht, als seien sie durch die Thätigkeit des Windes aufgeschüttet. Nur die Gestalt der Kämme wird durch diesen beeinflufst, und nur kleine Dünen an der Grenze des Dünengebietes wandern.[1])

An der Walfisch-Bai sind, wie schon erwähnt, die Dünen viel unbedeutender, sie treten nicht direkt an den Strand heran. Dieser ist hier ganz flach, es sind hier wohl als Untergrund Alluvien des !Kuiseb vorhanden (65. p. 237).

Von hier wird von verschiedener Seite eine eigentümliche, noch unaufgeklärte Erscheinung berichtet, nämlich dafs öfters plötzlich alle Fische in der Bai sterben, dafs dies aber auf dieselbe beschränkt bleibt, obwohl sie gegen das Meer zu weit offen ist. Zuerst fand dieses Fischsterben nach Anderson Anfang Dezember 1851 statt, dann beobachtete es Chapman (9. p. 393) an Weihnachten 1860. Er erzählt, dafs plötzlich tausende von Fischen auf dem Wasser schwammen und am Strand lagen, ohne dafs man eine Ursache sah. Das Wasser hatte dabei eine rötliche Farbe, aber keineswegs die von aufgewühltem Schlamm. Lösche (38. p. 824) führt einen gleichen Fall vom Dezember 1880 und 1881 an. Er erwähnt ebenfalls, dafs man 1880 einen Tag vor dem Fischsterben dunkelrosa Streifen im Wasser gesehen habe, die man aber auch Weihnachten 1883 bemerkte, ohne dafs Fische starben. Irgend ein Getöse oder Aufwallen des

1) In Bezug auf die genauere Beschreibnng der Dünen, wie überhaupt der geologischen Verhältnisse bei Sandwich-Hafen mufs auf die eingehende Arbeit von Stapff verwiesen werden (60).

Wassers fand nicht statt. Auf der Nehrung beobachtete er im Sand Kuchen und Klumpen von Schwefel und tiefer unten schwarzen, nach Schwefelwasserstoff riechenden Sand (38. p. 824; 60. p. 208), ferner fand hier Stapff zur Ebbezeit kleine kraterartige Erhöhungen, wohl Gasquellpunkte, er schreibt daher diesem Gas das Fischsterben zu (60. p. 208). Doch erscheint bei dieser Erklärung auffällig, dafs nie zur Zeit des Sterbens der charakteristische Schwefelwasserstoff-Geruch beobachtet wurde und ebenso auch kein Aufwallen des Wassers durch die Gasblasen. Es bleibt auch völlig unerklärt, warum das Sterben immer gerade im Dezember und so plötzlich eintrat. Lösche erwähnt nun, dafs ein Herr Wilmer, der lange an der Bai wohnte, die Erscheinung durch das Auftreten einer roten Alge erklärte, welche die roten Streifen im Wasser bilde. Doch, wenn auch die Ansicht richtiger erscheint, besonders in Hinblick auf das regelmäfsige Auftreten des Sterbens im Dezember, so bleibt doch als gewichtiger Einwand bestehen, dafs die roten Streifen auch auftraten, ohne dafs Fische starben, und dafs das Sterben stets so plötzlich und allgemein in der Bai auftritt. Was aber auch die Ursache dieses interessanten Vorganges sein mag, er bietet uns ein gutes Beispiel, wie wir uns das Vorkommen massenhafter, gut erhaltener Fischreste in manchen Schichten zu erklären haben.

Im Hinterland der Walfisch-Bai steigt allmählich die Namieb an, ein von den tiefen Thälern des !Kuiseb und Swakop begrenztes Plateau, das von zahlreichen Höhen und Höhenzügen durchsetzt ist. Diese streichen meist von NO. nach SW., ebenso wie die krystallinischen Schichten, aus welchen sie bestehen. Nur in ihrem südlichen Teile am !Kuiseb ist die Namieb eingehend untersucht; es würde aber zu weit führen, die Resultate dieser Erforschung genauer zu besprechen, wir müssen uns begnügen, einen Überblick über die Verhältnisse zu geben. Die Hauptgesteine sind hier überall Gneis und krystallinische Schiefer, in welchen zahlreiche Einlagerungen, so von krystallinischem Kalk, und viele Intrusionen von Granit, Porphyr, Diabas (60. p. 205) und Basalt (27. p. 204) auftreten. Die Schichten sind vielfach gefaltet, doch sind die Sattelrücken meist abradiert. Die Ebene zwischen den einzelnen Höhen ist überdeckt von Schotter, der meist betonartig fest ist. Er besteht aus den Trümmern der anstehenden Gesteine, die durch kalk-, salz- und gypshaltigen Thon verkittet sind (60. p. 204). Die Gerölle sind zwar oft oberflächlich durch Sandgebläse geglättet, aber keineswegs durch Wasserwirkung abgerundet. Da an bestimmten Stellen die Gerölle von den Gesteinen, welche dort anstehen, sich finden, so spricht auch dies gegen einen Transport durch Wasser.

Die Gesteine, welche von dem Thal des Swakop am Nordrand der Namieb erwähnt werden, beweisen, dafs hier dieselben Verhältnisse herrschen, wie am !Kuiseb. Besonders häufig scheinen hier schmale Gänge von Basalt in den Gneisen und Graniten zu sein (9. p. 373; 43. p. 113; 58. p. 70; 65. p. 203; 66. p. 249). Das Vorkommen von Thonschiefer mitten in diesen Gesteinen (9. II. p. 466) ist nicht unwahrscheinlich, wir werden ähnliche Gesteine auch im Süden im Gebiet des oberen !Kuiseb und weiter östlich finden, doch dürften es wohl Phyllite sein. Dagegen hat Baines offenbar Granitblöcke für Sandstein gehalten (3. p. 26, 28); denn seine Schilderung pafst ganz auf die Wollsack ähnlichen Granitblöcke, deren Vorkommen hier von anderer Seite konstatiert ist (9. II. p. 466; 66. p. 78), während Sandstein sonst nirgends erwähnt wird.

Weiter flufsaufwärts ist ein grofses Granitmassiv vorhanden, das sich von Salem und +O!nanis bis Tsaobis und nach Süden bis Ussis und nördlich von !Goagas ausdehnt (3. p. 39; 9. p. 343, 380, II. 317, 466; 26. p. 108, 115; 27. p. 204; 58. p. 84, 96, 139; 66. p. 73, 75, 78, 92). In diesen scheinen Pegmatitgänge sehr häufig zu sein (26. p. 110, 112, 115; 65. p. 198), doch werden auch Dolerit (?) (58. p. 180) und krystallinische Gesteine, so Gneis (65. p. 226, 227) und krystallinischer Kalk (26 p. 104) erwähnt, so dafs also kein reines Granitmassiv vorhanden zu sein scheint. Weiter im Norden bei Pot Mine grenzen an die Granite Hornblendegneise, Amphibolite, Glimmerschiefer und andere krystallinische Schiefer (25. p. 570; 26. p. 106, 109, 110; 58. p. 103; 65. p. 208, 210, 211, 214, 230, 234), doch scheinen diese nur eine lokale Einschaltung zu bilden; denn gegen Otyimbingue zu und bei diesem Ort herrscht wieder Granit (9. p. 381, II. p. 317, 466; 38. p. 821; 57. p. 134) mit Pegmatitgängen (26. p. 115; 65. p. 198).

Nach Norden zu herrscht dieser Granit bis in die Gegend von |Karabib (65. p. 196) und nördlich von Pot Mine bis in die Nähe von |Ubeb, wo er am Ngachob-Berg und am Nordfufs des Khuos- und Nukhuos-Gebirges auftritt (26. p 107; 27. p. 204). Im übrigen herrschen aber hier zwischen Swakop und Kān-Flufs krystallinische Schiefer; so bestehen die zweiparallelen Ketten des Khuos-Gebirges fast ganz aus krystallinischem Kalk und Gneis (25 p. 572; 27. p. 204), bei |Ubeb sind Amphibolite häufig (26. p. 106, 111; 58. p. 195) und bei |Karabib krystallinischer Kalk (25. p. 572; 27. p. 80; 58. p. 189). Von Eruptivgesteinen wird Porphyr und Diorit bei |Karabib erwähnt (26. p. 105; 65. p. 200); Basalt scheint hier aber nicht gefunden worden zu sein. Durch Auslaugen der krystallinischen Kalke hat sich auf dem Granit der Hochfläche von |Karabib junger Kalktuff abgelagert;

es ist dies derselbe Kalk, den wir weiter im Norden und Osten als Kalahari-Kalk weit verbreitet finden werden (27. p. 80; 38. p. 821; 57. p. 137; 63. p. 90; 65. p. 236, 237; 66. p. 255). Auch bei !Usa!kos und Ubeb ist dieser junge Kalk gefunden worden (27. p. 80; 58. p. 195; 65. p. 237), der übrigens auch schon bei ≠O!nanis im Granitgebiet erwähnt wird (3. p. 30; 9. II. p. 466). Bei |Karabib soll auch echter Laterit vorkommen (38. p. 821), doch glaubt Hindorf, welcher die Bodenverhältnisse von Herero-Land untersucht hat, dafs nicht eigentlicher Laterit mit Eisenkonkretionen, sondern meist nur sog. Rot- und Gelberden vorkämen (32. p. 134); jedoch werden die Angaben Lösches (38) von Schinz (57) bestätigt, denn auch dieser fand an verschiedenen Stellen echten Laterit.

Herero-Land östlich von Otyimbingue ist leider weniger erforscht, doch genügen die Berichte, welche wir darüber besitzen, um zu beweisen, dafs auch hier ähnliche Gesteine herrschen, wie in West-Herero-Land, nur scheinen hier die Gneise und Granite mehr zurückzutreten; es werden Glimmerschiefer (3. p. 53; 57. p. 132; 65. p. 208, 209), ja sogar Thonschiefer (Phyllite?) und glimmeriger Sandstein erwähnt (9. p. 334, II. p. 466), doch kommt Gneis und Granit offenbar auch noch sehr häufig vor (1. p. 97; 9. p. 335, 401, II. p. 466; 57. p. 132, 429; 65. p. 205).

Hier sind mehrere Thermen zu erwähnen, welche aus den krystallinischen Gesteinen hervorquellen, so bei Buxton Fontein (1. p. 97) aus Granit, bei Grofs-Barmen (Otyikango) aus Glimmerschiefer (3. p. 52) und ebenso in Klein-Barmen (57. p. 132). Die Temperatur derselben ist ziemlich hoch, wird aber verschieden angegeben, so diejenige der Hauptquelle von Grofs-Barmen auf 69,5° C. (1. p. 101), 65° C. (3. p. 52), 62,2° C. (9. p. 334, 401), 60—70° C. (38. p. 821) und 64° (57. p. 131), und diejenige der Quelle von Klein-Barmen auf 61,6° C. (9. p. 335, 401), 60—70° (38. p. 821) und 61° (57. p. 132); sie müssen also wechselnde Temperatur besitzen. Absätze scheinen an diesen Quellen nicht vorhanden zu sein.

In dem südlichen Hereroland scheinen die Verhältnisse ähnlich zu sein, wie in den bisher besprochenen Teilen, nur sind hier keine grofsen Granitmassive vorhanden. Es herrschen hier im Gebiet des oberen !Kuiseb nach Gürich (27. p. 204) hauptsächlich dünnflaserige Gneise nebst Glimmer-, Chlorit- und Grünschiefern, was mehrfach bestätigt wird (25. p. 571; 26. p. 105; 58. p. 141, 143, 170, 179; 67. p. 21); auch phyllitähnliche Thonschiefer treten hier auf (27. p. 204; 9. II. p. 466), krystallinischer Kalk (26. p. 114, 115; 58. p. 164) kommt vor und mehrfach Porphyr (9. II p. 466; 58. p. 170) und Grünstein (Diorit?) (9. II. p. 466; 27. p. 204; 58. p. 165, 170).

Granit scheint nur zwischen Otyimbingue und Matchless Mine häufiger zu sein (9. II. p. 466; 22. p. 354; 34. p. 513), doch kommt er auch anderweitig vor (67. p. 21). Eine Ausnahme scheint der ǂGansberg zu bilden, der oben von horizontalen Schichten bedeckt ist, die leider nicht untersucht sind (27. p. 40, 204).[1]) Weiter im Osten im Gebiet von Rehobot sind aber auch einige Tafelberge vorhanden, so die Spitzkopje, welche eine horizontale Decke von Porphyr trägt (26. p. 109; 27. p. 204). Im übrigen herrschen aber hier dieselben Gesteine wie am oberen !Kuiseb (27. p. 204), nur treten hier grofse Massen von Quarz auf (26. p. 105, 111; 57. p. 429). Aufser dem Porphyr ist hier auch noch Diabas (27. p. 204) und Granit (1. p. 362) vorhanden, und von Rehobot selbst ist eine heifse Quelle erwähnenswert, von 54° C. (8. p. 388; 27. p. 83), welche Schichten von meist dunklem Opal abgesetzt hat (20. p. 318; 27. p. 83), in welchem sich Reste rezenter Pflanzen finden. Die Angabe von Kalktuff an dieser Quelle ist unrichtig (1. p. 293). Rehobot selbst liegt auf diesem Kieseltuff-Plateau inmitten einer Ebene, die früher wohl einst von einem See eingenommen wurde (27. p. 41), während jetzt hier grofse Trockenheit herrscht und Flugsanddünen auftreten (27. p. 41, 204).

Über das Gebiet südlich des ǂGansberges sind wir leider nicht unterrichtet, und auch über die weitere Umgebung von Rehobot wissen wir nur wenig. Dasselbe gilt von der Gegend von Windhoek, nördlich davon. Hier erheben sich die hohen Auas-Berge als Südrand des Herero-Hochlandes, sie sollen aus Granit bestehen (22. p. 353; 57. p. 429), doch erwähnt Pfeil hier Kalk und Sandstein (43. p. 112). Es dürften hier eben, wie in dem Gebiet nördlich davon, aufser den krystallinischen Gesteinen auch jüngere Schichten auftreten, so fand man südöstlich von Windhoek Amphibolit mit gelbem Sandstein, Quarzit, Augitschiefer und Kalkstein wechsellagernd (11. p. 22). Auch sonst werden östlich von Windhoek ähnliche Gesteine erwähnt (3. p. 64; 9. p. 333), während bei Windhoek selbst dünnschiefriger Gneis herrscht (66. p. 127, 131); doch sind leider hier wie östlich von Otyimbingue keine genaueren Untersuchungen gemacht worden, welche uns über das Verhältnis dieser offenbar z. T. nicht mehr archäischen Schichten zu den Gneisen und Graniten Zentral- und West-Hererolandes aufklären könnten.

Auch hier treten heifse Quellen auf, sowohl in Aris, als in Windhoek (20. p. 317; 67. p. 42, 43). Die Temperatur der ziemlich bedeutenden Quellen des letzteren Ortes scheint sehr hoch zu sein,

1) Auch bei Guinreb, östlich von !Hudaob soll ein vereinzelter Tafelberg sein (66. p. 193).

sie wird mit 90° (1. p. 234) oder 72,2° C. (9. p. 408) angegeben. Der Ort Grofs-Windhoek liegt auf den von diesen Quellen gebildeten Absätzen, welche auch hier aus dunklem Opal (eisenschüssigem Feuerstein) (20. p. 318) bestehen und nicht aus Kalk, wie fälschlich angegeben wird (1. p. 234; 22. p. 352; 43. p. 112). Doch wurde bei der Analyse einiger Quellwasser kein Kieselsäure-, sondern ein geringer Kalkgehalt gefunden (67. p. 43).

Wenden wir uns nun zur Besprechung der Gebiete nördlich des Kān-Flusses, welche uns zu Kaoko-Land überleiten, so finden wir hier ähnliche Verhältnisse wie am mittleren Swakop. Es treten zwar vielfach krystallinische Gesteine auf (2. p. 15; 26. p. 104, 106, 107, 110, 113), doch spielt Granit die Hauptrolle. Er herrscht am Omaruru (27. p. 45; 57. p. 138) und setzt den Sockel des grofsen Erongo-Gebirges zusammen (2. p. 67; 27. p. 43, 204). Dieses zeigt aber am Bockberg auffällige Formen, seine oberen Konturen sind ganz horizontal, wie an einem Tafelberg, und es gelang Gürich auch, auf niederen Ausläufen des Berges horizontale Schichten zu finden (27. p. 42), die nach Geröllen am Fufs des Berges zu schliefsen, aus Porphyr bestehen (27. p. 204). Es treten also schon hier die Reste von Tafelbergschichten auf, die weiter im Norden eine grofse Rolle spielen.

Von dem Gebiete östlich des Erongo-Gebirges ist nur bekannt, dafs krystallinische Gesteine vorherrschen, dieselben setzen hier die hohen Omatako- und Ombotosu-Berge zusammen (2. p. 67; 32. p. 135; 57. p. 429). Erwähnenswert ist, dafs in dieser Gegend auch heifse Quellen auftreten, so in Omapyu (20. p. 31?) und Omburo (57. p. 140); in letzterem Ort soll ihre Temperatur (64° C. ca.) sehr wechseln und auch ein Intermittieren stattfinden.

Betrachten wir nun Herero-Land als Ganzes, so müssen wir nach allem, was wir wissen, dasselbe als ein altes Gebirgsland ansehen, das fast ausschliefslich aus krystallinischen Gesteinen besteht. Nur an seiner Süd- und Nordgrenze sind dürftige Reste von Tafelbergen gefunden worden, so der ‡Gansberg, die Spitzkopje und der Bockberg. Das innere eigentliche Hochland aber besteht fast ganz aus Granit und Gneis und krystallinischen Schiefern. Soweit wir wissen, ist das Hauptstreichen ungefähr N.—S. (38. p. 821), doch kommen viele Abweichungen davon vor. So streichen z. B. die Falten in der südlichen Namieb von NO. nach SW. und die Schichten südöstlich von Windhoek von ONO. nach WSW. Zahlreich sind besonders in der Küstengegend Basaltgänge in den alten Schichten, sie weisen darauf hin, dafs auch in verhältnismäfsig später Zeit hier Störungen stattgefunden haben. Dies zeigen uns auch die heifsen Quellen an, welche

wohl auf einer SO.—NW.-Spalte sich befinden. Diese geht von Omburo über Barmen nach Windhoek und hat ihre Fortsetzung nach Süden zu, aber in geänderter Richtung, vielleicht über Aris nach Rehobot. Bemerkenswert ist, dafs diese Linie ungefähr der Küste des Landes parallel ist und dafs in Windhoek, wo sie ihre Richtung ändert, die heifsesten und stärksten Quellen sind (20. p. 317).

III. Kaoko-Land.

Über Kaoko-Land, in welchem wir die Fortsetzung der Gebirge des westlichen Herero-Landes zu suchen haben, ist leider nur wenig bekannt. Von der Küste liegen nur einige dürftige Angaben vor, und von dem Innern ist der Norden überhaupt noch unerforscht; nur über den südlichen Teil desselben besitzen wir zuverlässige Berichte.

An der Küste sind nördlich der Swakop-Mündung Sanddünen zwar vorhanden (5. p. 283; 19. p. 300), doch scheinen sie hier keine Rolle zu spielen, vielmehr treten die felsigen Höhen nahe an das Ufer des Meeres heran, an welchem meist nur ein schmaler, sandiger Streifen vorgelagert ist (19. p. 300). Wie im Westen des Herero-Landes, so tritt auch hier neben Granit Basalt häufig auf (5. p. 283; 19. p. 300), doch wird auffälligerweise auch roter Sandstein (2. p. 298; 5. p. 283) und Konglomerat (19. p. 300) erwähnt. Da im Norden des Herero-Landes Tafelberge aus rotem Sandstein vorkommen und im Kaoko-Land Tafelgebirge in der Nähe der Küste gefunden worden sind (27. p. 204), ist nicht unwahrscheinlich, dafs der Sandstein an der Küste mit demjenigen der Tafelgebirge in Zusammenhang steht; er könnte aber auch einer viel jüngeren Küstenbildung, dem Kreidesandstein, angehören, dessen Vorkommen an der Küste Westafrikas vielfach nachgewiesen ist (35. p. 148). Es ist ja an der grofsen Fischbai, nahe an der Nordgrenze unseres Gebietes, ein dem Gault angehöriger Ammonit gefunden worden und es kommen dort wie am Kunene Kalk, und Sandstein vor (40. p. 263, 265).

Von der Beschaffenheit der Küstenberge wissen wir leider gar nichts, erst weiter im Innern sind uns wenigstens die Hauptgesteine bekannt. Dies sind offenbar Granit und Kalk, andere krystallinische Gesteine scheinen dagegen gänzlich zurückzutreten, denn nur zwischen Ombika und Otyomungundi werden solche und zwar Quarzite erwähnt (57. p. 211). Granit setzt die Hauptgebirgsstöcke zusammen, so den Okonyenye-Berg (2. p. 24), den Brandberg (27. p. 46, 204), die Paresis-Berge (32. p. 135), und wird aufserdem noch mehrfach erwähnt (2. p. 32; 57. p. 204, 208, 209). Bei dem Kalkstein sind zwei Hauptvorkommnisse zu unterscheiden, nämlich die alten, meist krystallinischen Kalke und

der junge Kalahari-Kalk, der besonders im Westen von Kaoko-Land aufzutreten scheint. Zu dem letzteren dürften die Kalke bei Okahongottie (2. p. 29), bei Otyitambi (2. p. 32), von Franzfontein (27. p. 80), von Osongombo (57 p. 205), Otyomungundi (57. p. 209), Okaukweyo (57. p. 212), Pella Fontein und Outyo (67. p. 269, 270) gehören, während die von Anderson erwähnten höheren Kalkberge wohl aus krystallinischem Kalk bestehen (2. p. 30, 38). Solche sind auch von Gürich gefunden worden (27. p. 80), doch führt dieser von Franzfontein und Orubob einen Kalk an, der offenbar jünger ist wie die krystallinischen Kalke und eine eigentümliche Struktur zeigte, die auf organischen Ursprung hinwies (27. p. 204). Gürich vergleicht diese mit der Struktur mancher Fossilien aus den kambrischen Kalken Sardiniens.[1]) Es ist wahrscheinlich, dafs wir noch ein drittes Kalkvorkommen unterscheiden müssen, nämlich Tafelgebirg-Kalk. Denn Anderson fand nördlich von Omaruru ein hohes Kalkstein-Tafelgebirge (2. p. 23, 24). und auch Gürich sah vom Brandberg aus nach Westen und NW. zu Tafelberge (27. p. 47). Au diesem selbst aber fand er Reste horizontaler Schichten angelagert, dichte Thonsteine (27. p. 204), und von den Tafelbergen bei Tsawisis im NW. davon brachte Steinäcker Melaphyr-Mandelstein mit (27. p. 204). Gürich nimmt deshalb an, dafs diese Gesteine hier einst weit ausgebreitete Decken bildeten, von welchen nur am Bock- und Brandberg, deren Granitsockel aber noch die Form von Tafelbergen haben, sowie auf der Spitzkopje bei Rehobot Reste erhalten geblieben seien; er fafst diese als Kaoko-Formation zusammen. Bevor wir aber die Frage nach der Zugehörigkeit dieser Schichten besprechen können, müssen wir noch die Verhältnisse der sich östlich an Kaoko-Land anschliefsenden Gebiete besprechen.

Das Gebiet von Waterberg und Upingtonia.

Hier finden wir einerseits Tafelgebirge mächtig entwickelt, andererseits spielt hier aber auch der Kalahari-Kalk eine grofse Rolle. Die Tafelberge ziehen sich längs des Omuramba-ua-Matako hin; sie fallen steil gegen diesen ab, nach SW. zu scheinen sie aber allmählich zu verlaufen; es sind der Etyo, Kouyati, Omborokoko und der Waterberg (2. p. 67). Sie bilden offenbar ein Ganzes; ihre Unterlage besteht aus Granit (42. p. 308), ihre Hauptmasse aber aus rötlichem, quarzitischem Sandstein (2. p. 67; 32. p. 131, 135; 42. p. 308, 309; 57. p. 417). Das Vorkommen von Kalk ist nicht sicher konstatiert (42. p. 308;

1) Dieselben sind beschrieben in J. G. Bornemann: Die Versteinerungen des kambrischen Schichtsystems der Insel Sardinien, 1886.

57. p. 429).[1]) Im Norden davon liegen die Berge von Otavi, welche ganz andere Verhältnisse zeigen. Sie sind fast völlig von Kalk bedeckt (11. p. 29, 30; 32. p. 131; 57. p. 349, 419), der eigentümlicherweise krystallinisch ist (11. p. 30), aber doch mit dem Kalahari-Kalk identisch sein dürfte. Doch bestehen die Hügel und Berge wohl nicht ganz aus diesem Kalk, wie Hindorf angibt (32. p. 131), sondern sind nur oberflächlich davon überdeckt. Ihre Hauptmasse dürften Schiefer, Sandstein und Granit bilden, die lokal auch an der Oberfläche anstehen (11. p. 29; 32. p. 131). Die weiteren Verhältnisse dieses Gebietes können wir aber nur im Zusammenhang mit der Kalahari besprechen, die von hier nach Norden und Osten sich erstreckt.

IV. Die Kalahari.

Im Osten unseres Gebietes dehnt sich überall die ungeheure Hochebene der Kalahari aus; die Grenze derselben ist aber keineswegs scharf, es findet vielmehr fast stets ein allmählicher Übergang statt, indem nach und nach die höheren Berge verschwinden und die Flufsthäler ihren schluchtartigen Charakter verlieren und flach und seicht werden, so dafs das Land zu einer welligen Hochebene wird. Zugleich beginnen Dünen und Kalkkrusten alles zu bedecken, und nur in einzelnen tieferen Thälern sieht man noch ältere Gesteine anstehen, welche den Untergrund der Hochebene bilden. Aus diesen Gründen, aber auch weil diese Gebiete weniger genau erforscht sind, ist es nicht möglich, die Grenzen der Formationen gegen die Kalahari hin scharf zu bestimmen.

1. Die Kalahari östlich von Nama-Land.

Dafs über die östlichen Teile der Tafelgebirge von Nama-Land wenig bekannt ist, und dafs wir ihre Ostgrenze nicht genau kennen, ist schon oben hervorgehoben worden. Die Kalahari beginnt hier im Süden ungefähr am 19. Grad ö. L., weiter im Norden aber viel weiter westlich; denn das ganze Gebiet am mittleren Ouob und das von !Hoakha!nas mufs ihr zugerechnet werden. Es ist wahrscheinlich, dafs die Tafelgebirge, welche alle sanft nach Osten fallen, ganz allmählich unter den jungen Ablagerungen verschwinden. Bei Keetmanshoop ist allerdings durch Schinz (57) festgestellt, dafs sie schon weit im Westen von der Grenze der Kalahari enden. Im Süden

1) Im Nordwesten davon soll sich eine ähnliche Sandstein-Terrasse von Outyo gegen Otavi hinziehen (66. Karte), auch von Osomgombo wird Sandstein erwähnt (66. p. 269).

beginnt diese ziemlich nahe am Oranje, indem die krystallinischen Gesteine, die an demselben herrschen, bald von einer Decke von Kalahari-Kalk überlagert werden. Pfeil (43. p. 97; 44. p. 2) fand eigentümlicherweise diesen in krystallinischen Kalk umgewandelt, also ebenso wie die Kalkdecken der Otavi-Berge. Weiter im Norden zwischen Ukamas und Mittelpost herrschen dann ausschliefslich Sanddünen (43. p. 97), und erst in dem Gebiet von Rietfontein tritt der Kalk wieder zu Tage, der dann bis zum Ouob-Flufs herrscht (44. p. 42). Hier treten auch die für die Kalahari so charakteristischen Vleys und Pfannen auf, flache Becken mit Kalk- oder Lehmboden, in welchen sich zur Regenzeit Wasser sammelt. Ist dieses durch die aus dem Boden ausgelaugten Salze bitter, so nennt man diese Becken Pfannen. Diese sind dann zur Trockenzeit mit Salzefflorescenzen bedeckt. Der Kalk soll übrigens in diesen Gegenden eine ziemlich bedeutende Mächtigkeit besitzen (18. p. 290; 44. p. 43). Weiter im Norden scheinen wieder Sanddünen fast alles zu überdecken, nur östlich des ǂNosob treten Vleys mit Kalk- oder Lehmboden auf (18. p. 290; 21. p. 210). Die Dünen finden sich sogar schon nördlich von Girikhas (8. p. 382) und reichen bis westlich von !Hoakha!nas und bis !Nauas, östlich von Rehobot (18. p. 290). Ältere Gesteine sind hier nur im Ouob-Flufsthal bei |Harukhas gefunden worden; es sind wohl Tafelbergschichten (21. p. 210), die hier von dem ziemlich tief einschneidenden Ouob blofsgelegt sind.

2. Die Kalahari östlich von Herero-Land.

An der Grenze der Kalahari östlich von Herero-Land herrschen ziemlich verwickelte Verhältnisse; denn einesteils reicht hier die Ebene bis nahe an Windhoek, wo noch bei ǂKowas (17. p. 98) und bei Witvley (9. p. 332) Kalahari-Kalk vorkommt, andernteils erstreckt sich ein Bergrücken aus alten Gesteinen bis Rietfontein. Im Norden aber scheint das ganze Gebiet der Omaheke bis zum Omuramba-ua-Matako seinen geologischen Verhältnissen nach zur Kalahari zu gehören. Es scheinen also die Höhen bei Stampriet und Olifantskloof nicht, wie Schinz meint (57. p. 403, 405), die scharfe Ostgrenze des Herero-Landes zu bilden, sondern nur einen weit in die Kalahari hineinragenden Ausläufer dieses Gebirgslandes. Von diesem Höhenzug und dem Thal des Omambinde werden nun sehr verschiedene Gesteine erwähnt, während östlich von Rietfontein der Kalahari-Kalk in grofser Ausdehnung zu herrschen scheint (15. p. 38; 57. p. 429). Doch fand Schinz als Basis dieses Kalkes im Brunnen von |Noikhas Granit anstehen (57. p. 429), und im Thal des Otyombinde wird Sandstein

angeführt (3. p. 119, 122, 128), der vielleicht mit dem von Fleck westlich von Rietfontein gefundenen Brauneisenstein-Konglomerat identisch ist (15. p. 39). Leider besitzen wir über die Lagerung dieser Gesteine keinerlei Angaben. Auch bei Witvley sind derartige Konglomerate gefunden (9. p. 332), welche wohl fest verkittete Gerölle sind, die von den Bergen des östlichen Herero-Landes stammen. Von dem Höhenzug wird besonders Granit und Quarz erwähnt (9. p. 332; 57. p. 400), bei Olifantskloof auch Felsitporphyr (57. p. 403) und von Witvley krystallinische Schiefer (9. p. 332), also Gesteine, wie sie im Herero-Land vielfach vorkommen.

3. Die Kalahari östlich von Waterberg und Upingtonia.

Während in der noch wenig bekannten Omaheke Sand besonders verbreitet zu sein scheint (57. p. 429), finden wir nördlich von dem Waterberg den Kalahari-Kalk in grofser Ausdehnung. Er bedeckt nicht nur die Hügel und Berge von Otavi und Upingtonia, sondern findet sich auch östlich und nördlich davon vielfach, so am Omambonde (2. p. 67, 150), zwischen Debra und Grootfontein (16. p. 205), am Sodanna und Sadum (16. p. 205), hier meist Pfannen bildend. Sogar am Okavango, wo Gneis, Granit und Quarz gefunden ist (16. p. 205), tritt er noch auf, ist aber hier von Alluvien bedeckt (2. p. 190). Er scheint hier ziemlich mächtig zu sein, so bei Sodanna 4, bei Kalkfontein 3 m. Noch mehr entwickelt ist er aber offenbar nördlich der Otavi-Berge bei Otyikongo und Otyikoto (1. p. 168, 181; 2. p. 148; 24. p. 199, 200; 32. p. 138; 39. p. 261; 57. p. 338, 344). Hier finden sich in ihm eigentümliche tiefe Kessel von sehr verschiedenem Umfang, bei Otyikongo, Okamambuti, Orujo, Otyikoto etc. Während die einen ganz enge Löcher sind, bilden andere weite, aufserordentlich tiefe Kessel, so ist derjenige von Otyikoto nach Galton 400 Fufs breit und 180 Fufs tief (am Rand gemessen) (24. p. 199, 200). In diesem Wasserkessel fanden sich merkwürdigerweise sogar Fische (24. p. 200), deren Vorkommen in dem völlig isolierten Becken schwer zu erklären ist. Auch bei der Erklärung der Entstehung dieser tiefen, runden Kessel und Löcher stöfst man auf Schwierigkeiten. Viele der kleinen Wasserlöcher, die sich auch sonst häufig in der Kalahari finden, mögen allerdings künstlich angelegt worden sein; denn fast überall findet man in der wasserlosen Wüste unter der vor Verdunstung schützenden Kalkdecke Wasser, und oft haben Reisende wie Eingeborene deshalb die meist nur einige Fufs dicke Kalkschicht durchbrochen, um zu demselben zu gelangen. Hier ist aber offenbar der Kalk so mächtig und die Kessel so tief

und umfangreich, dafs sie sicher nicht künstlich angelegt sind. Die beste Erklärung scheint mir daher zu sein, dafs diese Kessel dolinenartige Einbrüche darstellen, indem das unter dem Kalk befindliche Wasser, das langsam nach den tieferen Teilen der Kalahari abfliefst, die Kalkdecke unterwäscht, bis dann endlich die Höhle einstürzt. Doch bereiten die regelmäfsige runde Form und die lotrechten Wände der Kessel auch dieser Erklärung Schwierigkeiten, die erst nach eingehender Untersuchung dieser eigentümlichen Gebilde zu lösen sein werden.

4. Ambo-Land.

Nördlich von dem eben besprochenen Gebiet dehnt sich die grofse Etoscha-Pfanne aus, deren Lehmboden meist von Salzefflorescenzen (salpetersaurem Kalk) bedeckt ist (57. p. 213), doch will Andersson hier Stücke roten Sandsteins gefunden haben (1. p. 187), was um so auffälliger ist, als hier weit und breit nirgends Gestein anstehend gefunden worden ist, abgesehen von dem Kalk in Upingtonia. Ambo-Land, nördlich von dieser Senkung, ist eine weite Ebene, welche abgesehen von einigen Kalkpfannen (57. p. 325, 429) ganz von Sand bedeckt ist, unter welchem sich aber meist Humus befindet (57. p. 429). Als Basis dieser mehrere Meter mächtigen Schicht fand Schinz einen bläulichen Lehm mit Kalkgeröll, der in Pfannen auch oberflächlich anstand (57. p. 429). Nur ganz lokal war hier der wenig mächtige Sand zu Dünen angehäuft (57. p. 429). Festes Gestein fand sich aber nirgends anstehend, nur bei Onipa lag frei im Felde eine kleine Quarzitplatte, welche von den Eingeborenen heilig gehalten wurde (57. p. 330).

5. Das Gebiet am Tschobe.

Die Kalahari dehnt sich im Norden bis zum Sambesi aus; auch das Gebiet nördlich des Tschobe-Flusses ist ihr noch zuzurechnen, denn auch in dieser völlig flachen Ebene tritt der Kalahari-Kalk (36. p. 232) auf. Da der Tschobe wie der Sambesi oft fast das ganze Land überschwemmen, so ist er natürlich meist von den Alluvien dieser Flüsse bedeckt, und nur an den Ufern derselben tritt er zu Tage. Von der äufsersten Ostecke unseres Gebietes werden noch zwei interessante Vorkommnisse erwähnt, nämlich eine Bank voll Fossilien am Tschobe und junges Eruptivgestein am Sambesi. Leider sind die ersteren, die wohl in dem Kalahari-Kalk vorkommen, nicht genauer beschrieben (7. p. 200), dagegen gestattet die Schilderung Livingstones (32. p. 233) von dem Auftreten des Eruptivgesteins einen Schlufs auf das Alter des Kalkes. Dieser ist nämlich am Kontakt mit dem Trapp

metamorphosiert (32. p. 233), also offenbar älter als das Eruptivgestein, das auch schon stark verwittert ist und kaum rezenten Ursprungs sein dürfte.

Überblick über die Geologie Deutsch-Südwestafrikas.

Die Primär-Formation.

Nachdem wir einen Überblick über die geologischen Verhältnisse der einzelnen Gebiete Deutsch-Südwestafrikas gegeben haben, müssen wir uns auch der Frage nach der Zusammenfassung und dem Alter der in den einzelnen Landesteilen auftretenden Gesteine zuwenden. Naturgemäfs haben wir zuerst die Formationen hervorzuheben, welche die Hauptrolle in dem Gebiete spielen und offenbar die Basis aller anderen bilden. Es sind dies die alten Gesteine, welche nicht nur das Küstengebirge und fast ganz Herero-Land zusammensetzen, sondern auch im Innern des Landes unter den jüngeren Tafelberg- und Kalahari-Schichten oft zu Tage treten, so dafs man mit Sicherheit annehmen kann, dafs sie die Grundlage des ganzen Gebietes bilden [1]). Alle diese Schichten scheinen steil aufgerichtet und in Falten gelegt zu sein, über deren Richtung wir leider noch sehr wenig wissen, die aber im ganzen ungefähr der Küste parallel streichen dürften. Das Hauptgestein dieser alten Schichten ist offenbar Gneis, in welchem aber, besonders im nördlichen Herero und in Kaoko-Land, grofse Granitmassen vorkommen. Vielfach treten in diesem Gneis auch krystallinische Kalke auf, so am unteren Oranje und besonders im westlichen Herero-Land (27. p. 204; 38. p. 821). Neben diesen Gesteinen, deren Alter wir wohl als archäisch annehmen dürfen, finden wir aber auch solche, welche zwar in engem Zusammenhang mit den Gneisen stehen, aber sicher jünger und zum Teil nicht mehr archäisch sind. So dürften die grünen Schiefer am unteren Oranje und besonders viele Schichten des südlichen Herero-Landes von den Gneisen abzutrennen sein. In letzterem Gebiet treten nach Gürich gegen Osten zu überhaupt mehr dünnflaserige Gneise und vielfach Glimmer-Chlorit und Grünschiefer, sogar auch phyllitartige Thonschiefer auf (27. p. 204), und diese Angaben finden wir nicht nur durch andere bestätigt, sondern bei Windhoek und Barmen wurden sogar Sandsteine gefunden, so dafs also hier mit den alten krystallinischen Schichten auch solche vorkommen, in welchen wir

1) Sie finden sich im Innern am Oranje, an der Basis des Huib-Plateaus, der Karas Berge, des Water-Bergs, in den Otavi-Bergen, am Okavango, bei Rietfontein und an vielen andern Orten.

mit Sicherheit Organismenreste zu finden hoffen können. Bis jetzt sind allerdings hier noch keine entdeckt worden, doch hat Gürich weiter im Norden im Kaoko-Land Spuren von solchen nachweisen können, die auf Kambrium schliefsen lassen. Steht auch der direkte Beweis für das Auftreten fossilführender alter Schichten zusammen mit den archäischen Gesteinen noch auf sehr schwachen Füfsen, so finden wir eine Stütze für denselben, wenn wir die Verhältnisse der benachbarten Kap-Kolonie in Vergleich ziehen. Auch hier bilden archäische Gesteine zusammen mit Schichten des älteren Paläozoicums die Grundlage, und wenn auch hier nur wenige Fossilien gefunden sind, so ist doch mit ziemlicher Sicherheit nachgewiesen, dafs mit mit den archäischen Schichten auch Kambrium und Silur gefaltet und aufgerichtet sind (56. p. 225). Da aber die Verhältnisse noch nicht genug erforscht sind, und wegen der Armut an Versteinerungen eine sichere Trennung und Identifizierung der einzelnen Formationen kaum möglich ist, fafst Schenk alle diese unter dem Namen »Primär-Formation« zusammen (56. p. 225), zu welcher also Archaicum, Kambrium und Silur gehören. Wir können mit Gewifsheit annehmen, dafs die oben besprochenen Schichten unseres Gebietes vollkommen dieser Primär-Formation entsprechen, und sie daher unter diesem Namen zusammenfassen, bis eine genauere Erforschung uns eine Trennung der einzelnen Formationen gestattet.

Die Nama-, Waterberg- und Kaoko-Formation.

Über den Schichten der Primär-Formationen lagern in einem grofsen Teil des Landes diskordant die Gesteine der Tafelberge. Sie sind scharf von der älteren Formation geschieden, aber über ihre Stellung sind wir doch noch sehr unsicher, da Fossilien in denselben leider nirgends gefunden worden sind, und wir daher nur aus der Schichtfolge und dem Charakter der Gesteine Schlüsse auf ihr Alter ziehen können.

Schenk (49. p. 535; 54. p. 161) fafst nun die Gesteine des |Huib-des !Han≠ami- und |Karas-Plateaus unter dem Namen Nama-Formation zusammen und stellt diese zur Kap-Formation, welche dem Devon und einem Teil des Karbons entspricht (56. p. 205). Als Beweis führt er an, dafs alle diese Plateaus aus Sandstein, überlagert von blauem dolomitischem Kalk, der eine Art Leitgestein der Kap-Formation ist (55. p. 109), zusammengesetzt sind. Er unterscheidet aber eine Sandstein- und eine Schiefersandstein-Facies (55. p. 109), von welchen die letztere, die im !Han≠ami-Plateau entwickelt ist, eine Tiefseeablagerung darstellen soll. Mir scheint diese letztere Annahme nicht genügend

begründet und aufserdem unnötig; man braucht, um das Vorkommen von Thonschiefer unter dem Sandstein des !Han‡ami-Plateaus zu erklären, nur anzunehmen, dafs das Meer dieses Gebiet schon überflutete, als die anderen noch Festland waren, und dafs erst zur Zeit der Ablagerung des Sandsteines und Kalkes die Meeresbedeckung eine allgemeine wurde. Schenk (54. p. 163) stellt nun auch noch die Sandsteine des Water-Berges und die von Gürich (27. p. 204) als Kaoko-Formation zusammengefafsten Decken vulkanischer Gesteine zur Kap-Formation, Gürich aber glaubt die Nama- und die Kaoko-Formation trennen zu müssen und rechnet die letztere zur Karoo-Formation, in welcher ähnliche Eruptivgesteine auftreten. Welche von diesen beiden Ansichten die richtige ist, läfst sich auf Grund der bisherigen oberflächlichen Untersuchungen natürlich nicht entscheiden; doch scheint die Ansicht Schenks insofern mehr Wahrscheinlichkeit zu besitzen, als Decken von Eruptivgestein schon in der Kap-Formation vorkommen (55. p. 109), und die Annahme sehr nahe liegt, dafs die Tafelbergschichten, die jetzt nur noch in den Plateaus des Nama-Landes und am Water-Berg in gröfserer Mächtigkeit auftreten, einst fast das ganze Land bedeckten. Wir müfsten demnach, ebenso wie die Verschiedenheit im Aufbau des |Huib- und des !Han‡ami-Plateaus, auch diejenige mit den Mergelschichten bei Keetmanshoop, die wir Slankop-Schichten nennen wollen, und den Porphyrdecken an der Spitzkopje bei Rehobot, am Bock- und Brandberg als Faciesverschiedenheit auffassen. Man mufs nur bedenken, dafs unser Gebiet fast zweimal so grofs wie Deutschland ist, und dafs daher Verschiedenheiten in der Ausbildung der so weit verbreiteten Tafelberg-Formation nicht auffallen können.

Ebenso schwierig wie die Frage nach dem Alter ist diejenige nach der ehemaligen Ausdehnung der Tafelgebirge zu entscheiden. Dafs die jetzigen Plateaus nur Reste einer einst viel weiter verbreiteten Formation sind, daran ist kein Zweifel; wichtig ist aber besonders, ob wir eine ehemalige Ausbreitung der Tafelbergschichten auch über die Gebirge an der Küste und im Herero-Land annehmen dürfen. Es spricht vieles für diese Annahme, vor allem die auffällige Erscheinung, dafs die Berge und Höhenzüge an der Küste alle den Eindruck machen, als seien sie nur durch Erosion und Verwitterung aus einem sich langsam gegen die Küste zu senkenden Plateau herausmodelliert. Schenk (54. p. 159) spricht so von den Bergen bei Angra Pequena und Stapff (60. p. 204, 205) von der Namieb, dafs sie vom Meere abradiert seien. Man könnte annehmen, dafs es das Meer zur Zeit der Kap-Formation gewesen sei, dafs aber hier die Tafelbergschichten völlig zerstört sind. Stapff (60. p. 206) nimmt auch an, dafs die

gewaltigen Sandmassen südlich des !Kuiseb durch die Zerstörung von Sandstein an Ort und Stelle sich gebildet hätten, und aufserdem kann man als Stütze für diese Ansicht anführen, dafs an einigen Punkten der Küste noch Sandstein erwähnt wird, dafs er sich also hie und da noch erhalten hat. Ferner fand ja Gürich (27. p. 204) am Brandberg, also nicht allzuweit von der Küste, Reste horizontaler Schichten und sah im Nordwesten, aber auch im Westen davon Tafelberge (27. p. 47), die allerdings noch nicht erforscht sind; auch reicht die Kap-Formation in Südafrika in dem bekannten Tafelberg bei Kapstadt bis an das atlantische Meer. Aber es lassen sich auch viele Bedenken geltend machen; vor allem kann man einwenden, dafs die Küstenberge, speziell bei Angra Pequena, sich viel höher erheben als die Tafelländer, welche sich alle sanft nach Osten senken. Auch sind in den besser bekannten Teilen der Küstenberge und in dem eigentlichen Hochland von Herero-Land nie Reste der Tafelbergschichten gefunden worden. Die Sandsteine an der Küste des Kaoko-Landes sind ebensogut den Kreideschichten zuzurechnen, deren Vorkommen an der Küste Westafrikas sicher konstatiert ist, als den Tafelbergschichten, mit welchen sie allerdings eine gewisse Ähnlichkeit haben. Doch ist hier zu bedenken, dafs rote Sandsteine diskordant auf archäischem Gestein sich ebenso bilden können, wenn das Meer zur Zeit der Kreide-Formation übergreift über die quarz- und eisenreichen alten Gesteine, als dies zur Zeit der Kap-Formation der Fall war. Petrographische Ähnlichkeit und gleiche Lagerung genügen also hier nicht als Beweis für die Zugehörigkeit zu irgend einer Formation.

Es ist daher wahrscheinlich, dafs die hohen Küstenberge von Angra Pequena das Westufer des damaligen Meeres bildeten, und dafs auch das zentrale Herero-Land aus demselben hervorragte, ebenso wie man annehmen mufs, dafs die Swart-Kopje und der Roterberg bei Bethanien (52. p. 140) und der Bock- und Brandberg in Kaoko-Land (27. p. 46), an welche die Tafelbergschichten angelagert sind, damals schon als Inseln emporragten. In Kaoko-Land aber scheinen die Tafelberge bis nahe an die Küste zu reichen, es sind dort westlich von ihnen kaum höhere Gebirge vorhanden; welche als ehemalige Grenze des Meeres angesehen werden könnten, doch sind die dortigen Verhältnisse noch zu wenig bekannt, um ein sicheres Urteil fällen zu können.

Der Kalahari-Kalk.

Von den Tafelbergschichten, die zur Kap oder Karoo-Formation gehören, bis zu den nächstältesten Ablagerungen ist eine weite Lücke. Wenn man von den Sandsteinen an der Küste absieht, deren

Zugehörigkeit zur Kreide immerhin noch sehr fraglich ist, mufs man den Kalahari-Kalk als die nächste Ablagerung von einiger Bedeutung ansehen.

Die Ansichten über seine Bildung und sein Alter gehen aber noch ziemlich weit auseinander. Während Gürich auf Grund seiner Beobachtungen im Westen des Landes annimmt, dafs der Kalk sich nicht in Seen abgelagert habe, sondern nur ein Niederschlag der rasch verdunstenden Regenwässer sei, welche von den hier zahlreichen Höhen krystallinischen Kalkes und calciumhaltiger alter Gesteine reichlich gelösten Kalk mit sich führen (27. p. 204), nehmen die meisten Reisenden, welche die Kalahari durchzogen haben, an, dafs er sich in grofsen Binnenseen gebildet habe (9. p. 445; 15. p. 38; 32. p. 135; 36. p. 527; 57. p. 429). Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dafs beide Ansichten richtig sind. Es ist recht gut möglich, dafs in Herero- und Kaoko-Land jetzt noch die Ablagerung solcher Kalke in der von Gürich angegebenen Weise sich vollzieht, und dafs die dort vorkommenden Kalkkrusten sich ebenso gebildet haben. Aber weiter im Osten kann man eine solche Entstehung kaum annehmen. Es fehlen in der Kalahari gröfsere Höhen, krystallinischer Kalk ist nirgends anstehend gefunden worden, und doch treffen wir gerade hier die Kalkschichten nicht nur sehr weit verbreitet, sondern auch oft ziemlich mächtig (16. p. 205; 44. p. 43). Auch ist der Kalk oft nicht locker, tuffartig und unrein, sondern kompakt und wohlgeschichtet, und vor allem ist wichtig, dafs Livingstone in demselben Süfswasser-Schaltiere fand (36. p. 527). Da diese alle rezenten, noch im Ngami-See lebenden Arten angehörten, und da auch Chapman bei Gansis (Ghanze) in dem Kalk Abdrücke von Elephantenfährten fand (9. p. 443), so mufs derselbe sehr geringes Alter haben. Seiner Hauptmasse nach dürfte er zum Diluvium gehören, doch hat seine Bildung noch nicht aufgehört, in manchen Vleys und in Niederungen lagert er sich noch ab. Dafs er, wenigstens zum Teil, gröfseres Alter besitzt, dafür kann hier die oben erwähnte Beobachtung Livingstones angeführt werden, der ihn am Sambesi durch Eruptivgestein metamorphosiert fand; ferner mufs man annehmen, dafs die grofsen Seen schon seit längerer Zeit eingetrocknet sind. Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dafs sie in der Diluvialzeit existiert haben, als noch gröfsere Feuchtigkeit herrschte; denn jetzt ist unser Gebiet so trocken, dafs man vielfach Wüstenerscheinungen findet, und die Wirkungen der für die Wüste charakteristischen Verwitterung sind hier so intensiv, dafs man annehmen mufs, dafs sie schon seit längerer Zeit wirksam war. Dagegen haben wir viele Anhaltspunkte, dafs vorher gröfsere Feuchtigkeit geherrscht hat. Man mufs nicht nur wegen des Kalahari-Kalkes

das Vorhandensein gröfserer Seen annehmen, sondern auch andere Vorkommnisse, weisen darauf hin. So fand Nolte (41) in einem Becken am Haigap-Flufsthal (in Dirk Vilanders Gebiet) Unionen, welche noch sehr frisch aussahen, sie waren von 4 bis 5 Fufs mächtigem Sand bedeckt (6. p. 26, 27). Ferner fand Stapff 20—30 m über dem jetzigen Flufsbett des !Kuiseb Schlick- und Geschiebebänke (60. p. 208) und Gürich ebenfalls am !Kuiseb bei Umib und an Flüssen im Khuos-Gebirge verfestigte Schotterbänke 40—50 m hoch über dem heutigen Thalboden (27. p. 204). Der blaue Lehm mit Kalkgeröll im Untergrunde von Ambo-Land weist auch auf gröfsere Wasserwirkung hin, und die darüberlagernden, 2 bis 3 m mächtigen Humusschichten (57. p. 429) zeigen an, dafs hier einst die Vegetation viel üppiger gewesen sein mufs als jetzt, wo oberflächlich meist Sand liegt. Auch das Vorkommen von Fischen in dem Wasserkessel von Otyikoto in Upingtonia (24. p. 200) ist wohl am besten damit zu erklären, dafs hier einst eine Verbindung mit anderen Gewässern, vor allem wohl mit dem Okavango, existierte. Ferner soll nach Gürich auch bei Rehobot einst ein grofser See gewesen sein (27. p. 41). Auch in den benachbarten Gebieten werden Anzeigen von einstiger Seebedeckung oder starker Wasserwirkung vielfach erwähnt (46), es ist also kaum daran zu zweifeln, dafs vor nicht allzu langer Zeit hier ein anderes Klima geherrscht hat. Wenn wir auch keinen direkten Beweis durch Fossilienfunde haben, dafs dies zur Diluvialzeit war, so liegt doch diese Annahme am nächsten.

Verwerfungen und Strandbewegungen.

Über die Hauptverwerfungen in Deutsch-Südwestafrika ist das Wichtigste schon hervorgehoben worden. Wir haben in Nama-Land 3 parallele Hauptlinien zu unterscheiden, diejenige am Westrande des !Han+ami Plateaus bei Bethanien, welche sich nach Grootfontein fortsetzt; die Senkung am grofsen Fischflufs bei Berseba, jenseits deren die Schichten wieder horizontal liegen, und wohl auch den Westrand der Karas-Berge, in dessen Fortsetzung die Thermen von Warmbad liegen. In Herero-Land kennen wir bis jetzt nur die durch die Thermenlinie Rehobot—Barmen gekennzeichnete Spalte, in deren weiterer Umgebung Erdbeben häufig zu sein scheinen.[1]) Die besonders in der Küstengegend häufigen Basalte sind auch wohl mit Verwerfungen und Spalten in Zusammenhang zu bringen. Sie beweisen uns auch, dafs hier in

1) So berichtet Chapman von einem solchen in Otyimbingue am 22. XI. 1860 und einem weiteren im Dezember 1860 (9. p. 381, 395), Gürich von einem solchen in Pot Mine am 9. Juli 1888.

neuerer Zeit (Tertiär?) Bewegungen stattgefunden haben. Ob die Thermen gleichzeitig entstanden sind mit den Basalteruptionen und der Bildung der Brüche in Nama-Land, läfst sich jetzt nicht beweisen, unwahrscheinlich ist es nicht. Gröfsere Faltungen scheinen hier seit Ablagerung der Tafelbergschichten nicht stattgehabt zu haben; denn nur von den Schichten des !Han‡ami-Plateaus wird erwähnt, dafs sie stärker zum Fischflufs einfielen, und aufserdem sind die Slankop-Mergel am Skapflufs aufgerichtet, sonst aber scheinen nur vertikale Bewegungen stattgefunden zu haben.

Dafs diese jetzt noch andauern, ist sicher erwiesen. Es findet nämlich eine negative Strandverschiebung statt. Wenn man mit Stapff annimmt, dafs das Meer vor nicht allzu langer Zeit die Namieb abradiert habe und die Sanddünen bei Sandwich-Hafen nur durch Zerstörung des Tafelbergsandsteins hervorgegangene Sandbänke dieses Meeres sind, mufs man eine ganz gewaltige Hebung des Landes annehmen. Aber es war Stapff nicht möglich, Reste von Meerestieren in der Namieb zu finden, und von den einzelnen Muschelschalen, die er auf den Dünen fand, gibt er selbst zu, dafs sie durch den Wind hinaufgetrieben sein könnten. Es ist also diese grofse Strandbewegung doch nicht ganz sicher. Dagegen fand Stapff bei der Walfischbai Muschelbänke, Fucusschlick und Walfischknochen 15—20 m über dem Meeresspiegel (60. p. 208) und Pohle (45. p. 228) nördlich von Angra Pequena Walfischgerippe, 20—30 m hoch (1000 m ca. von dem Meer entfernt); es darf also eine, auch durch Funde in Kapland bestätigte, Strandhebung von diesem Betrag als sicher angenommen werden.

Verwitterung.

Infolge der grofsen Trockenheit, welche in dem weitaus gröfsten Teile Deutsch-Südwestafrikas herrscht, ist die Thätigkeit des Wassers eine ziemlich geringe. Es fallen zwar regelmäfsig alle Jahre Regen, aber die Menge des Regenwassers und die Dauer der Regenzeit ist nicht grofs genug, als dafs das Wasser eine bedeutende Rolle bei der Verwitterung und durch Erosion spielen könnte. Dies gilt besonders von den Küstengebieten, aber auch von weiten Landstrichen des Innern, so von der Kalahari und von Nama-Land. Hier ist deshalb auch die Vegetation sehr schwach, und infolge dessen die Wirksamkeit der Kräfte, welche bei der Wüstenbildung besonders thätig sind, nur wenig gehindert. Echte Alluvien sind natürlich wenig verbreitet, sie bilden nur schmale Streifen an gröfseren Flüssen (32. p. 133; 2. p. 190, 283), dagegen häufen sich die Verwitterungsprodukte oft sehr an, da sie durch die Gewässer nicht fortgeschafft werden. Die Hauptrolle

bei der Verwitterung spielen wohl die Insolation, die täglichen grofsen Temperaturschwankungen und der Wind (32. p. 132; 54. p. 165; 60. p. 204; 64). So finden wir in den Thälern der Küstenberge die Verwitterungsprodukte der alten Gesteine in riesigen Massen angehäuft, so dafs diese ganz verschüttet sind (51. p. 132; 54. p. 167), die Felsen werden durch den vom Wind fortgetriebenen Sand abgescheuert und geglättet (54. p. 168), ebenso die oberflächlich liegenden Gesteinstrümmer (8. p. 376; 60. p. 204). Die Dünen bei Sandwich-Hafen sind vielleicht auch auf diese Weise entstanden und ebenso der Schutt der Namieb, ohne dafs das Meer dabei thätig war. Dafs die Dünen meist fest liegen und ihre Gestalt bewahren, kann man einfach dadurch erklären, dafs sie um einen Kern alter Gesteine lagern (54. p. 165). Auch in den Tafelgebirgen ist die Wüstenverwitterung sehr thätig (8. p. 374, 376). Doch werden von hier Thatsachen erwähnt, welche als Einwand gegen die Ansicht Walters über die Deflation (64) angesehen werden müssen. Die Hochebene der Tafelgebirge ist nämlich fast durchwegs mit Geröll bestreut (57. p. 25, 51; 8. p. 376), das oft durch das Sandgebläse geglättet ist, in den Thälern aber ist Lehm (30. p. 233; 31. p. 201) oder Sand. Es ist dies einfach dadurch zu erklären, dafs die feineren Verwitterungsprodukte von dem Winde fortgetragen werden, bis sie sich in den tief eingeschnittenen Thälern fangen, während die groben Trümmer liegen bleiben und nur geglättet werden. Durch den Lehm und Sand werden aber die Thäler allmählich ausgefüllt, von einer Thalbildung durch Deflation kann keine Rede sein, es ist eher umgekehrt, der Wind wirkt hier mehr nivellierend. Wir können dies auch bei uns beobachten, wenn Schnee liegt; durch die Thätigkeit des Windes werden die Vertiefungen ausgefüllt, in Strafsengräben und Einschnitten häuft sich der Schnee an, bis diese eingeebnet sind. Nur wenn dem treibenden Winde sich Hindernisse entgegenstellen, häuft er an und bildet so die Dünen, aber nur ausnahmsweise wird er Vertiefungen erzeugen.

Dafs in der Kalahari-Hochebene Wüstenerscheinungen überall zu finden sind, ist selbstverständlich. Weite Strecken sind Dünenwüsten, in Niederungen finden wir auch Lehmwüsten, indem der feine Staub in die flachen Pfannen und Vleys getragen wird, so in der Etoscha-Pfanne. Grofse Strecken sind auch steinig, der Kalahari-Kalk steht zu Tage an, doch ist derselbe meist von Sand bedeckt (16. p. 205; 32. p. 136).

In Herero-Land sind die Verhältnisse wieder anders, gegen die Küste zu tritt allerdings der Wüstencharakter hervor, die Namieb ist eine Steinwüste, und die sich anschliefsenden schluchtenreichen Gebiete am !Kuiseb und Swakop bieten die Erscheinungen einer Felswüste;

im Innern aber werden diese immer mehr abgemildert, der gröfste Teil des Landes ist hier von eisenschüssigen, lehmartigen Böden bedeckt, sogenannten Rot- und Gelberden (32. p. 134), ja es tritt auch echter Laterit auf (38. p. 821; 57. p. 429), also tropische Verwitterungsprodukte, obwohl hier keineswegs tropisches Klima herrscht.

Nutzbare Mineralien.

Vielfach sind in unserem Gebiete nutzbare Mineralien gefunden worden; leider fanden aber nur einige Vorkommnisse eine wissenschaftliche Bearbeitung. Die Besprechung der Verhältnisse im einzelnen würde uns zu weit führen; wir müssen hier auf die betreffenden Arbeiten verweisen (4; 9. p. 466; 11; 12; 14; 25; 26; 27; 29; 34; 45; 48; 60; 61) und können hier nur die Art des Auftretens von nutzbaren Mineralien ganz im allgemeinen erörtern.

Soweit bis jetzt bekannt ist, kommen die technisch verwertbaren Mineralien fast ausschliefslich in den Gesteinen der Primärformation vor, in den Tafelbergschichten sind solche überhaupt noch nicht gefunden worden. Das häufigste Mineral ist Kupfer, das im ganzen Gebiet vorzukommen scheint und an verschiedenen Punkten schon ausgebeutet worden ist. Die Kupfererze, meist Schwefelverbindungen, die nur gegen die Oberfläche zu oxydiert sind, scheinen meistens in den Gneisen und krystallinischen Schiefern in Lagergängen aufzutreten, deren Hauptgestein Quarz ist (34; 14. p. 531).

Die wichtigsten Kupferminen, die schon in der Mitte dieses Jahrhunderts in Betrieb genommen aber alle wieder aufgegeben wurden, da sie unter den schwierigen Verhältnissen nicht rentierten, liegen bei Angra Pequena und im Hinterland der Walfisch-Bai. So wurde bei ǂKũyas eine Mine auf Buntkupfererz betrieben (4. p. 54) und im Herero-Lande die Hope-Mine (4. p. 54; 29; 60), die Matchless-Mine (9. p. 466; 34), die Ebony-Mine (4. p. 54) und Pot-Mine (25 p. 570). Ein ganz eigentümliches Mineralvorkommen scheint bei Otavi im Norden von Herero-Land zu sein, wo die Eingebornen in früherer Zeit Kupfer gewannen und wo jetzt auf Kupfer- und Bleierze geschürft wird. Dort scheinen nämlich nach den allerdings dürftigen Angaben, die darüber vorliegen (11. p. 29), die Erze in dem Kalkstein, der die Berge überdeckt und hier merkwürdigerweise krystallinisch ist, also in dem jungen Kalahari-Kalk vorzukommen. Wahrscheinlich stammen sie aus den alten Gesteinen, welche unter dem Kalk anstehen.

Dafs in den Gneisen und krystallinischen Schiefern Eisenerze vorkommen, ist eigentlich selbstverständlich; ob aber dieselben in abbauwürdiger Menge irgendwo auftreten, ist nicht bekannt. Bei

Angra Pequena wird allerdings Magneteisen und Eisenglanz, in ziemlicher Masse auftretend, erwähnt (45. p. 228), doch hat dies Vorkommen kaum eine praktische Bedeutung, besonders da Kohlen nirgends in unserem Gebiete gefunden worden sind.

Bleiglanz ist bei Angra-Pequena gefunden worden (45. p. 228), er kommt auch in dem Kalk von Otavi vor (11. p. 29); in gröfserer Menge ist er nebst Kupfer- und Eisenerzen in den krystallinischen Schiefern südöstlich von Windhoek aufgefunden worden (11. p. 22; 12. p. 115).

Dafs auf den kleinen Inseln an der Küste Deutsch-Südwestafrikas vielfach ziemlich mächtige Guanolager gefunden worden sind, ist schon auf Seite 116 erwähut, neuerdings ist ein solches auch auf dem Festland, an der Küste von Kaoko-Land entdeckt worden (Reichstagsverh. vom 17. III. 1896).

Graphit ist bisher nur bei |Garubeb am |Kän-Flufs in etwas beträchtlicher Menge entdeckt worden, doch scheint auch hier eine Ausbeutung nicht zu lohnen (4. p. 25). Gold ist besonders in Herero-Land häufig vorhanden; es tritt meistens in Verbindung mit Kupfererzen auf, so bei Ussab, Pot-Mine, !Usa!kos und im Khuos-Gebirge, kommt aber auch in Quarzgängen mit Wismut zusammen vor, so bei Ussis; nirgends aber ist hier seine Menge beträchtlich genug, um eine Anlage von Minen lohnend erscheinen zu lassen. Auf Schwemmgold ist leider kaum zu hoffen, da gröfsere Alluvionen fast nirgends vorkommen. Dagegen sind wir bei dem jetzigen Stand unserer Kenntnisse absolut nicht berechtigt, die Hoffnung aufzugeben, dieses oder andere wertvolle Minerale in gröfserer Menge und abbauwürdigem Zustand zu finden; vielmehr berechtigt die grofse Ähnlichkeit der geologischen Verhältnisse unseres Gebietes mit den benachbarten zu der Annahme, dafs auch in Deutsch-Südwestafrika wie in Kapland und Transvaal dem Betrieb von Bergwerken eine grosse Zukunft bevorsteht.

Verzeichnis der Gesteine von Deutsch-Südwestafrika.

Küstengebirge am unteren Oranje.	
Sand, rötlich, und Granit, glimmerreich, Küste nördlich des Oranje	28. p. 259
Sandstein, grau oder schwärzlich, glimmerreich, mit Quarzadern, F. 50° SO. Küste, nördlich des Oranje	28. p. 259
Flugsand, rot, bei ǀObib	45. p. 233
Kalkstein und grüner Schiefer, herrschend am unteren Oranje	45. p. 234
Schiefer, grün, in Grünstein übergehend, mit Quarzgängen, Str. N.—S., F. 45° W., unterer Oranje	50. p. 238
Kalkstein, krystallinisch, hellbläulich, in Flugsand, unterer Oranje	50. p. 238
Gneis, Berge bei ǀObib	50. p. 238
Granit- und Gneisberge, vom Oranje bis ǀHaris	50. p. 238
Küstengebirge zwischen Oranje und Angra Pequena.	
Guano, Kösteninseln	2. p. 288
Vulkanisches Gestein, (?) Albatrofs Felsen und Whale-Bai	5. p. 283
Sand, rötlich, Granit und Sandstein, Küste nördlich des Oranje	28. p. 259
Kalkkruste, Hochebene am Arasab	45. p. 231
Kalkgerölle unter rötlichem Boden, südlich des Arasab	45. p. 333
Küstengebirge zwischen Angra Pequena und ǀAus.	
Kalkstein, Ebene zwischen ǀAus und den Tafelbergen	30. p. 233
Gneis mit Quarzgängen, selten Granit, südwestlich von Angra Pequena	45. p. 227
Glimmerschiefer, mit Granaten, Magneteisen, Gänge von Hornblende und Pistazit, nördlich von Angra Pequena	45. p. 228
Gneis mit Quarzgängen und Magneteisen, Hornblende, Granaten und Eisenglanz, Str. N.—S., F. 70° W., Elisabeth-Höhen bei Angra Pequena	45 p. 228
Kalk, krystallinisch, und Quarz, bei Guos (=Goës)	45. p. 230
Gneis, Granit, Glimmerschiefer mit Granaten, bei ǀAus	45. p. 231
Gneis, untergeordnet Granit, Hornblendeschiefer, Serpentin, kryst. Kalk, Gänge von Quarz, Feldspat und Quarz, Grünstein, Str. N.—S., Küstengebirge zwischen Angra Pequena und ǀAus	49. p. 534, 535
Gneis, granitähnlich, Grünsteingang, Tsauǁkaib-Gebirge	50. p. 239

Gneis mit Quarzgang und Bleiglanz, bei Angra Pequena	50. p. 239
Gneis, meist rötlich, feldspatreich und schwärzlich, glimmerreich und Flugsand am Meer	51. p. 132
Gneisgranit bei |Aus	51. p. 132 52. p. 138
Gneis, Str. N.—S. F. W., lokal Str. O.—W., lokal in Granit oder Hornblendeschiefer übergehend, mit Verwitterungs-Produkten-Sand bedeckt, Küstengebirge von Angra Pequena	52. p. 136
Serpentin, kryst Kalk, Hornblende, Glimmerschiefer und Diorit(?) und Quarzgänge im Gneis von !Gaokaosiĥ und Guos . . .	52. p. 138
Gneisblöcke, Schakalkopf bei |Aus	57. p. 24
Sanddünen von Angra Pequena 15 km landeinwärts	57. p. 429 ff.

Küstengebirge nördlich von Angra Pequena.

Vulkanisches Gestein (?), Ichaboe-Insel	2. p. 343
Granit, Sandstein, Schiefer, Quarz (?), Ichaboe-Insel	5. p. 283
Guano, Ichaboe-Insel	5. p. 283
Sanddünen und Granitkuppen, westlich von Tiras	57. p. 65
Granitberge bei ǂKůyas	31. p. 214
Quarz- und Granitblöcke, Guinreb	66. p. 201
Dünen, westlich von Tsamm am Tsaŭkhab	67. p. 24

Gebiet am Oranje.

Krystallinisches Gestein, am Oranje bis Warmbad	8. p. 374
Gneis, überlagert von kryst. Kalk am Geil-ab-Flufs	43. p. 97 44. p. 2

\|Huib-Plateau.

Lehm, Thäler der Tafelberge	30. p. 233
Granit, Unterlage der Tafelberge bei |Aus	49. p. 535
Sandstein, weifslich bis rötlich, quarzreich, horizontal, darüber Kalk, blaugrau, in dicken Bänken, |Huib-Tafelberge	49. p. 535
Gneis, Schwarzkoppe, südwestlich von Bethanien	49. p. 535
Porphyr, schwarz, und Schiefer, Rln- (= Roter-) Berg bei Bethanien	49. p. 535 52. p. 140
Gneis und Granit, überlagert von Sandstein und bläulich schwarzem Kalk, Tafelberge nördlich von |Haris an	50. p. 288 51. p. 132
Gneis mit Pegmatit- und Grünsteingängen, im Matches-River Thal südlich von Gulbes im Plateau	50. p. 239
Granit, grobkörnig, Plateau-Unterlage bei |Aus	52. p. 139
Gneis, Plateau-Unterlage gegen Bethanien hin	52. p. 139
Kalkgeröll, Hochebene auf dem Sandstein-Plateau	57. p. 25

Gebirge bei der Naukluft.

Konglomerat, Wasserstelle von Ahabies	66. p. 204
Granit, rot, Felswand am Tsondab bei Bullsport	66. p. 211
Sandstein, Gebirge an der Naukluft	67. p. 23
Sandstein, Bergkette östlich der Naukluft-Berge bei Korus . . .	67. p. 25

!Hanǂami-Plateau.

Kalkstein, Tafelberge südlich vom ǂAmhub-Flufs	1. p. 313
Kalkbank bei Bethanien, 10—15 Meilen nach SO. reichend . . .	31. p. 202

Thonschiefer, Tafelberge östlich vom Löwen-Flufs	31. p. 202
Sandstein und Kalk, östlich von Bethanien	49 p. 536
Schiefer, grünlichgrau, horizontal, weiter östlich von Bethanien	49. p. 536
Sandstein und Kalk über diesem	49. p. 536
Schiefer, grünlich, Unterlage des !Han+ami-Plateaus bei Bethanien	50. p. 237
Schiefer, rötlich, Unterlage des !Han+ami-Plateaus am Fischflufs	50. p. 237
Sandstein, auf dem !Han+ami-Plateau	50. p. 237
Kalkstein, oben auf dem Plateau bei Gei!ganb	50. p. 237
Sandstein, !Han+ami-Plateau	57. p. 50
Kalkgeröll, bei |Karakois	57. p. 51
Tafelberge jenseits des Fischflusses.	
Sandstein, bei Girikhas	8. p. 382
Kalk, porös 10—15 m mächtig unter Sand, bei |Harukhas im Onob-Thal und bei Goamûs	21. p. 210
Sandstein, rötlichgelb, unter dem Kalk	21. p. 210
Kalkschichten, horizontal, Ouob-Flufs	44. p. 42
Porphyr, Grofsbroeckarofs bei Berseba	50. p. 237
Kalkmergel, gelb, dicht, 20 m, Schuttkegel des Slangkop	57. p. 35
Diorit und Gabbro, lokal von gelbem Kalkmergel bedeckt, Brauneisengerölle, Feuersteinknollen, Hügel und Ebene bei Keetmansboop	57. p. 41
Sandstein, Berge am !Neilhoni-Flufs bei Guldbrandsdalen	57. p. 49
Schiefer, Fischflufs-Thal, östlich von |Karakois	57. p. 50
Kalkmergel, im |Guruanis-Gebirge bei Keetmansboop, auf dem Slangkop und am Skap-Flufs, dort F. stell O.	57. p. 429 ff.
Karas-Gebirge.	
Sandsteinschichten, hart und weich, fast horizontal, braunrot mit weifsen Quarzgängen, nördlich vom Warmbad	8. p. 374, 376—77
Granit und Gneis, bedeckt von Sandstein, Karas-Gebirge	54. p. 161
Kalahari östlich von Nama-Land.	
Dünen, nördlich von Girikhas	8. p. 382
Kalk, Ukamas	43. p. 97
Dünen, nordwestlich von Ukamas bis Mittelpost	43. p. 97
Kalk, bei Rietfontein	43. p 98
Vleys und Pfannen im Kalk bei Rietfontein	44. p. 43
Sandwich-Hafen, Walfischbai, Swakop-Mündung.	
Sanddünen, z. T. mit Glimmer, Swakop-Mündung	2. p 295
Sand, Sandwich-Hafen	5. p. 283
Sandhügel, weifs, Küste an der Walfischbai	9. II. p. 466
Alluvien, unterer !Kuiseb	9. II. p 466
Sand und Schlamm, Sandwich-Hafen	28. p 261
Sand mit Schwefelklumpen und SH_2-Geruch, Nehrung der Walfischbai	38 p. 821 ff.
Sanddünen, am !Kuiseb	57. p. 429
Sanddünen, am linken !Kuiseb-Ufer von !Hudaob an, am Sandwich-Hafen und an der Walfischbai	60. p. 206
Quarzit, Klippe, Sandwich Hafen	60. p. 206
Sand mit thonig-kalkigem Cement, rötlich etc., Walfischbai	65. p. 237
Sand, rotgelb, Dünen rings um Sandfontein und südlich des !Kuiseb	66. p. 46, 180—92

Küste nördlich der Swakop-Mündung.

Sandstein, rot, Kap Crofs	2. p. 298
Granitblöcke, Fort Rock Point	2 p. 305
Sanddünen, und Sandstein, südlich des Kunene	5. p. 283
Sandhügel, weifs, und Salz, Kap Frio	5. p. 283
Sand, weifs, und Sandstein, rot, Kap Crofs	5. p. 283
Vulkanisches (?) Gestein, Farilhao-Spitze	5. p. 283
Dünen, südlich des Omaruru-Deltas	19. p. 300
Basalt, Quarz, rötlich, Granit, Konglomerat, zwischen der Swakop-Mündung und Kap Crofs	19. p. 300
Granitblöcke, Ostspitze der Wüste-Bucht	19. p 300
Granit und Sandstein, 3 Meilen landeinwärts am Kunene	40. p. 265

Unterer !Kuiseb bis Hope-Mine.

Alluvium, fein, unterer !Kuiseb	9. p. 371
Kalk, krystallinisch, zwischen Rooi-Bank und Walfischbai	26. p. 107
Granit, bei ǂNiǂguib	26. p. 112
Pegmatit, bei ǂNiǂguib, Nadab und Umib	26. p. 112, 113
Gneis, grobflaserig, herrscht bis ǂNiǂguib am unteren Kuiseb	27. p. 204
Gneis, dünnflaserig, mit Einlagerungen von Glimmer-Chlorit- und Grünschiefern, herrscht oberhalb ǂNiǂguib	27. p. 204
Basalt im Gneis, unterer !Kuiseb	27. p. 204
Geröllbank zwischen Zoutrivier und Umib	27. p. 204
Gneisgranit, Zweiglimmergneis, Biotitglimmerschiefer, kryst. Kalkschiefer, Quarzitschiefer, Greisen, phyllitischer Biotitquarzitglimmerschiefer, Augengneis, Glimmerschiefer mit Hornblende-Chlorit- und Epidot-Schiefer herrschen am Nordufer des !Kuiseb bis Hope-Mine [1])	60. p. 205, 206
Granit, Porphyr, Diabas, Intrusionen am unteren !Kuiseb	60 p. 205

Namieb und unterer Swakop bis Tinkas.

Granit-Schlucht bei ǁHusab	1. p. 34
Sandstein, quarzitisch, Dupas-Flufs, Hügel	3. p. 23
Sandsteinblöcke, Roodeberg bei Tinkas	3. p. 26, 28
Granitberge bei Roodeberg	3. p. 33
Granit-Hügel in der Namieb und bei ǁGoaniǂkamtes	9 p. 344, 385
Gneis und kryst. Schiefer mit Basalt und Quarzgängen, Oesip-(?) Flufs	9. p. 373
Granit, kryst. Schiefer und Schieferthon, Ufer des Swakop	9. II. p. 466
Hornblende-Granit, !Haiǁgamkbab	9. II. p 466
Granit, Thonschiefer, Basaltgänge, Oesip-Schlucht und Ebene	9 II. p. 466
Thonschiefer, Quarzgänge, Granit, Kalktuff, Tinkas	9. II. p. 466
Biotitgneis, F. O., bei Ussab-Mine herrschend	25. p. 570
Granatfels und kryst. Kalk, im Gneis bei Ussab-Mine	25. p. 570
Gneis, quarzreich, ǁHusab	26. p. 104, 106
Gneis, grün, !Haiǁgamkbab	26. p. 105
Gneis, Kalikontes	26. p. 106

1) Es ist nicht möglich, die grofse Zahl von Gesteinen, welche Stapff von hier anführt, alle aufzuzählen, für uns genügt die Nennung der wichtigsten, da wir auf Detailschilderung nicht eingehen können.

Kryst. Kalk, Höhe bei ‖Husab	26 p. 106, 108
Dolomit, Kalikontes	26. p. 107
Skapolith- und Calcitgestein, Kalikontes	26. p. 113
Amphibolith und Pyroxengestein, linkes Nebenthal bei !Hai‖gamkhab am Swakop	26. p. 107, 109
Gneis, dünnschiefrig, Aussinanis	26. p. 108
Gneis, grobflaserig, herrscht am Swakop	27. p. 204
Gneis, rot, mit Pegmatit, unterhalb ‖Husab	27. p. 204
Basaltbänder (?) in Granit und Gneis, am Swakop	43. p. 113
Granit, Thalwände des Swakop an der Mündung des |Kān	57. p. 424
Granit, rötlich, Kuppen südlich von |Goani‡kamtes	58. p. 66
Granulit mit Basaltgängen, Seitenschlucht des Swakop gegenüber der |Kān-Mündung	58. p. 70
Grünstein, Dolerit (?), Granit und Granulit, ‖Husab	58. p. 197
Verwitterungsschutt von kryst. Gesteinen, mit Thon, Gyps und Salz verkittet, Boden der Namieb	60. p. 204
Feldspatbasalt, !Hai‖gamkbab	65. p. 201
Gneis, quarzarm, !Hai‖gamkhab	65. p. 204
Quarzit, rötlich, !Hai‖gamkhab	65. p. 234
Basalt, |Husab	65. p. 203
Skapolith, Augit, Gneis, ‖Husab	65. p. 224
Kalk, körnig, 5 km östlich von ‖Husab	65. p. 234
Granit, Berg im Gneisgebiet, Dupas-Berg in der Namieb	66. p. 55
Granit, rot, mit Basalt und Quarzgängen, !Hai‖gamkhab	66. p. 249

Gebiet des oberen !Kuiseb.

Hornblende-Granit und Quarz, Dam	9. II. p. 466
Hornblende-Granit, Quarz, Gneis, Thonschiefer mit Puddingstein, am Deep-Flufs	9. II. p. 466
Grünstein und Granit, nördlich an der Matchless-Mine	9 II. p. 466
Granit, Gneisschichten mit Puddingstein, südlich der Matchless-Mine	9. II. p. 466
Granitblöcke, Grofs-Heusis	22. p. 354
Gneisglimmerschiefer mit Quarzgängen, Ussis	25. p. 571
Gneis, quarzig, Matchless-Mine	26. p. 105
Gneis, grün, Chaibis am oberen !Kuiseb	26. p. 105
Gneis, quarzitisch, bei Naramas	26. p. 105
Pegmatit zwischen Hope-Mine und Naramas	26. p. 108
Kryst. Kalk und Gneis, quarzreich, Zwartmodder am oberen !Kuiseb	26. p 114, 115
Gneis, dünnflaserig mit Glimmer-Chlorit- und Grünschiefern, herrscht am oberen !Kuiseb	27. p. 204
Diorit, bei Matchless-Mine	27. p. 204
Kryst. Schiefer und Granit, Matchless-Mine	34. p. 513
Gneis, rot, Kuppen westlich von Abocbaibis	43. p. 112
Gneis und Thonschiefer von !Goagas an nach Süden zu	58. p. 139
Gneis, glimmerreich, Berg bei !Goagas	58. p. 141
Glimmerschiefer, oft mit Quarzadern, Weg !Goagas-Chaibis	58. p. 143
Kryst. Kalk, weifs, 3 Stunden westlich von Hoornkrans	58. p. 164
Grünstein, Harimas, westlich von Hoornkrans	58. p. 165
Grünstein, Hornblende, Porphyr, Geröll, !Kuiseb bei Chaibis	58. p. 170
Porphyr, braunrot, Thalwand bei Chaibis	58 p 170

10*

Chlorit-Talk-Glimmerschiefer, Weg von Chaibis nach !Goagas	58. p. 179
Granitblöcke, bei Hoornkrans und ||Kamasis	67. p. 21
Lehm, rot, mit Nestern von Granitsand, Quarz und grünem Schiefer, Hochebene südlich der Hakos-Berge	67. p. 21

Gebiet von Rehobot.

Kalkstein, heifse Quelle von Rehobot	1. p. 293
Granit, bei Rehobot	1. p. 362
Kalkstein, Rehobot	10. p. 407
Kalkstein, Rehobot	24. p. 117
Quarzmassen, bei ||Gurumanas und Duru|ous	26. p. 105
Kalk, dolomitisch, mit Quarz, bei Uës und |Aub nördlich von Rehobot	26. p. 107
Porphyrtuff, Spitzkopje bei Rehobot	26. p. 109
Schiefer, quarzig, Kurub-Berg bei Rehobot	26. p. 111
Gneise, dünnflaserig, herrschen bei Rehobot	27. p. 204
Porphyr, rot, horizontale Decke, Spitzkopje bei Rehobot	27. p. 204
Diabas, bei Rehobot	27. p. 204
Flugsanddünen, Hochfläche bei Rehobot	27. p. 41, 204
Kieseltuff und Konglomerat mit Opal, heifse Quellen von Rehobot	27. p. 83
Quarz, zackige Berge bei Rehobot	57. p. 429

Gebiet zwischen Tinkas und Otyimbinguë.

Kalkstein weich, oberflächlich vor ǂO!nanis	3. p. 30
Granit, vor Choobie (-Tsaobis) und bei Otyimbingue	3. p. 31, 32
Granit, zwischen Tinkas und Kurrikop	3. p. 39
Granit, Tsaobis-Mündung bis ǂO!nanis	9. p. 343
Granit und Gneis, Darikip	9. p. 376
Granitberge, südlich von Wilsons-Fontein und bei Tsaobis	9. p. 380 9. II. p. 317
Granit, vor Otyimbingue	9. p. 381
Kryst. Schiefer und Granitblöcke, Otyimbingue bis Tsaobis	9. II. p. 317
Granit, Tuff und Quarz, ǂO!nanis-Ebene und Queiie	9. II. p. 466
Granit- und Quarzgänge, Wittwater-Berge und Ebene	9. II. p. 466
Granit, Quarz und Basaltgänge, Tsaobis (Chobis)	9. II. p. 466
Granit, Quarz und Basaltgänge, Otyimbingue	9. II. p. 466
Hornblende-Gneis, mit Granat- und Epidotfels, Pot-Mine	25. p. 570 26. p. 106, 110
Granatgestein, 1 km nördlich von Pot-Mine	26. p. 106, 109
Amphibolith, 3 km südöstlich von Pot-Mine	26. p. 108, 111
Pegmatit, Pot-Mine	26. p. 110
Krystall. Kalk, rechte Uferfelsen bei Salem	26. p. 104
Granit, Tsaobis und Salem	26. p. 108, 115
Pegmatit, Modderfontein, Salem, Tsaobis und Schanzenberg bei Otyimbingue	26. p. 110, 112, 115
Granit, herrscht von ǂO!nanis und Tsaobis bis Ussis	27. p. 204
Salemgranit, Salem bis |Horebis und Kamkoichas	27. p. 204
Gneis und Lagergranit, oft mit Kalkkrusten überzogene Hügel, bei Otyimbingue	38. p. 821
Granitberge gegenüber Otyimbingue	57. p. 134
Granithügel, nördlich von Dixons-Werft bei Salem	58. p. 84
Granit, rot, Thalwände von Salem bis Diepdal	58. p. 96

Gneis und Granatfels, Pot-Mine	58. p. 103
Granitberge, südlich von Otyimbingue	58. p. 108
Dolerit, braunschwarz, Platten, ǂO!nanis nach Tsaobis	58. p. 180
Pegmatit, zwischen Salem und Reed	65. p. 198
Pegmatitgänge, Str. O.—W, in Granit, Otyimbingue	65. p. 198
Glimmerschiefer und körniger Kalk, wechsellagernd, 5 km westlich von Pot-Mine	65. p. 208, 234
Dioritschiefer, Kupfer-Mine am Swakop	65. p. 210
Amphibolith, 1 km östlich von Ahuawood und Kupfermine	65. p. 211
Augit-Skapolit-Gneis, Kupfermine	65. p. 214
Gneis, 1 km westlich von Abnawood	65. p. 225
Augit-Gneis, Reed	65 p. 226
Wollastonit-Augit-Gneis, Reed	65. p. 227
Wollastonit-Diopsid-Gestein, Kupfermine	65. p. 230
Granit, rot, unterhalb Reed, ober Salem und bei Tsaobis	66.p.73,75,78,92

Gebiet zwischen |Kān-Flufs und dem Swakop.

Kryst. Kalk und Skapolith-Gneis, 2 Ketten des Khuos-Gebirges	25. p. 572
Kryst. Kalk, zwischen !Usa!kos und |Karabib	25. p. 572
Gneis, Nordost-Fufs des Khuos-Gebirges	26. p. 104
Kryst. Kalk, Du Toit-Mine, nordöstlich von !Usa!kos	26. p. 105, 113
Porphyr, |Karabib	26. p. 105
Gneis und Pegmatit, Ebony-Mine	26. p. 106
Amphibolith, bei |Ubeb und nordwestlich davon im Nguhih-Gebirge	26. p. 106, 111
Granit mit Quarzgängen, Pot-Mine bis |Ubeb	26. p. 107
Kryst. Kalk, rechtes Ufer des Kamachanb, 2 km vom Swakop	26. p. 114
Kalktuff, Quelle von !Usa!kos und |Ubeb	27. p. 80
Kalktuff, dicht, fest, 0,5 m mächtig, Kesselthal von |Karabib	27. p. 80
Kryst. Kalk, Berge um |Karabib	27. p. 80
Calcit- und Epidot-Gneise, Khuos-Gebirge	27. p. 204
Granit, |Ubeb, Ngachob-Berg, Nordfufs des Khuos- und Nukhuos-Gebirges	27. p. 204
Geröll, 40 m mächtig, von Quarz und Gneis, am Aih und Anb im Khuos-Gebirge	27. p. 204
Kalk, dicht, grau, Krusten, östlich des |Kān bis jenseits von |Karabib	38. p. 821
Laterit bei |Karabib	38. p. 821
Kalk auf Granit, Becken von |Karabib	57. p. 137
Marmor, grau, Bergkette, westlich von Otyimbingue	58. p. 189
Kalktuff, Hornblendegestein, Serpentin bei |Ubeb	58. p. 195
Kalkschicht, |Karabib	63. p. 90
Granit, herrscht zwischen |Karabib und Otyimbingue	65. p. 196
Pegmatit, südlich von |Karabib	65. p. 198
Quarzdiorit, südlich von |Karabib	65. p. 200
Dioritschiefer, südlich von |Karabib	65. p. 210
Kalkstein, dunkelgrau und weifs, dicht, !Usa!kos, östlich des |Kan	65. p. 234
Granitstückchen mit Kalk verkittet, |Karabib	65. p. 236
Kalkstein, dicht, horizontal, !Usa!kos	65. p. 287
Gneis, glimmerreich, westlich des |Kān, nördlich des Swakop	65. p. 205
Augitschiefer, Hochfläche westlich des |Kān, nördlich des Swakop	65. p. 233
Kalkdecke, Quelle von |Karabib	66. p 255

Gebiet zwischen Otyimbingue und Otyosasu.

Gestein	Quelle
Granit, heiſse Quelle von Buxton-Fontein	1. p. 97
Glimmerschiefer, heiſse Quelle von Otyikango (= Gr.-Barmen)	3. p. 52
Schiefer, dunkelblau mit Glimmer, Fluſs bei Barmen	3. p. 53
Kryst. Schiefer und schieferiger, glimmerreicher Sandstein, herrscht bei Groſs-Barmen (Otyikango)	9. p. 334
Granitblöcke, Quarz und Kalk, Otyikango-katiti	9. p. 335
Gneis, Berge bei Otyikango	9. p. 401
Kalk, Quarz, Hornblende-Granit, Dabbie-Choap (= Davidsaub?)	9. II. p. 466
Thonschiefer, Gneis, Quarzgänge und Kalkstein, Mündung des !Kaan-Flusses	9. II. p. 466
Thonschiefer, Gneis, Basaltgänge, Rim-Hoogte (?)	9. II. p. 466
Laterit, stellenweise bei Kamuyeu, Osona und Okahandya	38. p. 821
Gneis, glimmerreich, und Granit, heiſse Quelle von Otyikango-okatiti (= Klein-Barmen)	57. p. 132
Granit-Berge nördlich des Swakop	57. p. 132
Gneis und Granit, Otyihivero-Berge	57. p. 429
Fibrolith-Gneis, 16 km östlich von Otyimbingue	65. p. 205
Glimmerschiefer, Neu-Barmen (= Klein-Barmen?)	65. p. 208
Glimmerschiefer mit Staurolith, zwischen Okahandya und Otyosasu	65. p. 209
Amphibolith, 3 km östlich von Otyimbingue	65. p. 211

Gebiet von Windhoek.

Gestein	Quelle
Kalkstein, heiſse Quelle Eikhams (= Windhoek)	1. p. 234
Kryst. Schiefer, glimmerreich, Thal von Windhoek	3. p. 64
Quarz, Granit, Schiefer und Sandstein, zwischen ǂNosob und Windhoek	9. p. 333
Glimmerschiefer und Talk, Berge zwischen ǂNosob und Windhoek	9. p. 333
Hornblendegestein, Sandstein gelb, Quarzit, Augitschiefer und Kalkstein, wechsellagernd, Str. WSW.—ONO., F. 90°, 25 km südöstlich von Windhoek	11. p. 22
Feuerstein und Niederschlag, eisenschüssig, braun, heiſse Quellen in Windhoek	20. p. 318
Granit, Quarz und Schiefer, roter Lehm (Laterit?), Hochebene Windhoek-Ongeama	22. p. 352
Kalkstein, bei Groſs-Windhoek	22. p. 352
Granit, Auas-Berge	22. p. 353
Kalk und Sandstein, herrschen in den Auas-Bergen	43. p. 112
Kalkrücken, Windhoek	43. p. 112
Gneis und Granit, Auas-Massiv	57. p. 429
Laterit, Südhang der Auas-Berge	57. p. 429
Gneis, schieferig, Rücken am Weg nördlich von Windhoek	66. p. 127
Gneis, schieferig, Quarz und Granitgeröll, Weg bei Sperlingslust (bei Windhoek)	66. p. 131
Therme an der Ziegelei, Groſs-Windhoek, 0,604‰ Cl, 0,995‰ NaCl, 1,312‰ SO_4H_2, 0,500‰ Ca	67. p. 43
Therme an Schmerenbecks Haus, Groſs-Windhoeck, 0,604‰ Cl, 0,995‰ NaCl, 1,167‰ SO_4H_2, 0,550‰ Ca, 0,076‰ SH_2	67. p. 43
Therme an der Mission, Klein-Windhoeck, 0,142‰ Cl, 0,234‰ NaCl, 0,418‰ SO_4H_2, 0,770‰ Ca, 0,124‰ SH_2	67. p. 43

Kaoko-Land.

Dunkles Urgestein mit Quarz und Granitgängen, am Omaruru- (= ǂEisib)-Fluſs	2. p. 15
Kalkstein, Tafelland, nördlich von Omaruru	2. p. 23, 24
Granit, Okonyenye-Berg	2. p. 24
Kalksteinstücke, Weg zur Okahongottie-Quelle	2. p. 29
Kalksteingebirge, zackig, nördlich des Okonyenye	2. p. 30
Sand und Kalkstein, Quellen von Otyitambi	2. p. 32
Granitblöcke, bei Otyitambi	2. p. 32
Kalk, Gebirge bei Okawa	2. p. 38
Granit, Erongo, Dunsia und Otyonkoama-Gebirge	2. p. 67
Kalk, Südfuſs des Erongo, nördlich des Kân	24. p. 101
Kryst Kalk, Zomzaub am ǂEisib bei Okambahe	26. p. 104, 110
Pegmatit in kryst. Kalk, Zomzaub bei Okambahe	26. p. 110
Epidot-Gneis, bei Erongo, Bockberg-Abhang	26. p. 106
Quarzgänge in Granit, Okambahe	26. p. 107, 108
Pegmatit in Gneis, Okambahe	26. p. 107, 110
Skapolithgestein, rechtes Ufer des Kân bei Zaridib	26. p. 113
Pegmatit, Mine bei Aubinhonis am ǂEisib	26. p. 113, 115
Pegmatit, bei Sorissoris am !Uǂgab	26. p. 115
Melaphyr, Tsawisis	26. p. 116
Granit, Sockel des Bockberges	27. p. 43, 204
Granit, herrscht am ǂEisib (= Omaruru)	27. p. 45
Granit, Rücken des Brandberges	27. p 46, 204
Kalktuff, Quellen von Franzfontein	27. p. 80
Kryst. Kalk, Höhenzug bei Franzfontein	27. p. 80
Granit, zerklüftet, bei !Ameib am Bockberg	27. p. 204
Kalk, mit organischer Struktur, Höhen bei Franzfontein und Orubob, nordöstlich davon	27. p. 204
Konglomerat, arkoseartig, am Fuſs des Bockberges	27. p. 204
Thonstein, hart, dicht, dunkel oder bunt, dünn geschichtet, horizontal am Brandberg	27. p. 204
Melaphyr-Mandelstein, Tsawisis	27. p. 204
Granit, Oruwe-Berg bei Omaruru	57. p. 138
Granit, Otyiua, nördlich von Omaruru	57. p. 204
Kalk, Quelle von Osongombo	57. p. 205
Granit, Fluſsbett bei Outyo	57. p. 208
Kalkbecken, Otyomungundi, nördlich von Outyo	57. p. 208
Quarzit, fleischrot, Bergrücken zwischen Otyomungundi und Ombika	57. p. 211
Kalksteinbecken und Sand, Okaukweyo bei Ombika	57. p. 212, 213
Gneis und Granit, Erongo-Gebirge	57 p. 429
Serpentin, Ophiocalcit, Südseite des Brandberges	63. p. 91
Kalk, Nordufer des !Uǂgab am Brandberg	63. p. 91
Sandstein, Quelle von Osongombo	66. p. 269
Kalk, Boden, bei Pella-Fontein und Outyo	66. p. 269, 270

Gebiet zwischen Omuramba ua Matako und Etoscha-Pfanne.

Kalkstein, Quellen am Okamabuti, Otyikango und Otyikoto	1. p. 168, 181
Granit, Omatako-Berg	2. p. 67

Sandstein, Tafelberge, Etyo, Konyati, Omborokoko und Omuveroome (= Waterberg)	2. p. 67
Kalkstein, vom Omambonde nach Osten	2. p. 67
Kalkstein, Quellen von Otyibeinene und Okamabuti	2. p. 134, 148
Kalktuff, zwischen dem Omambonde und Omuramba	2. p. 150
Sandstein, Schiefer, Granit, meist von Kalk bedeckt, Otavi-Berge	11. p. 29
Kryst. Kalk, hart, Hügel von Otavi	11. p. 30
Kalkstein, Quellen von Otyikongo, Oruyo und Otyikoto	24. p. 199, 200
Sandstein, rötlich, quarzitisch, Tafelberge von Waterberg	32. p. 131, 135
Kalktuff, weifslich, fest, Otavi-Berge berrschend	32. p. 131
Konglomerat, thonig, quarzitisch, hart und Granit, lokal Otavi	32. p. 131
Granit und kryst. Gestein, Paresis, Omatako und Ombotosu-Berg	32. p. 135
Kalktuff, östlich von Grootfontein (Otyomokoyo) und bei Otyikoto	32. p. 138, 39. p. 261
Granit, Unterlage der Waterberg-Tafelberge	42. p. 308
Sandstein, rot, und Kalk, oben auf dem Waterberg	42. p. 308, 309
Kalktuff-Becken, Amutoni	57. p. 338
Kalk, Okamambuti, Hügel von Upingtonia	57. p 344, 349
Sandstein, rötlich, nördlich des Omuramba-ua-Matako	57. p. 417
Kalk, Hügel bei Grootfontein	57. p. 419
Gneis und Granit, Gebirge von Omatako	57. p. 429
Laterit, westlich und östlich von Otyosondyupa	57. p. 429
Sandstein, Terrasse von Outjo nach NO. bis gegen Otavi hinziehend	66. Karte

Gebiet östlich von Windhoek.

Sandstein am Otyombinde, östlich von Rietfontein	3. p. 119
Quarz, Kalk und Sandstein am Otyombinde	3. p. 122
Sandstein, Wahlbergs-Quelle	3. p. 128
Kalkschichten, Fort Funk	3. p. 131
Quarz, weifs, westlich von Rietfontein	9. p. 322
Quarz, Hornblende, kryst. Schiefer, Puddingstein, Konglomerate, Hügel am ‡Nosob bei Witvley	9. p. 332
Kalk, Ebenen am ‡Nosob bei Witvley	9. p. 332
Kalkkrusten, östlich von Rietfontein	9. p. 445
Konglomerate mit Brauneisenstein, westlich von Rietfontein	15. p. 39
Kalkstein-Pfanne, ‡Kowas-Quelle	17. p. 98
Sanddünen, Ebene am ‡Koaeib und ‡Nosob	18. p. 290
Granit, bei Rietfontein	57. p. 400
Felsitporphyr, Höhen bei Olifantskloof	57. p. 403
Kalk, weifs, Rietfontein bis Tsoan	57. p. 429
Granit, feinkörnig, rötlich, im Brunnen von |Noikhas	57. p. 429

Ambo-Land und Kalahari, südlich des Okavango.

Thon, grünlichgelb mit Stücken roten Sandsteins, Etoscha-Pfanne	1. p. 187
Kalktuff, eisenschüssig, mit Sand und Thon bedeckt, am Okavango bei Chikongo's	2. p. 190
Sand, weifs und rötlich, Debra	16. p. 205
Kalkstein, zwischen Debra und Grootfontein häufig	16. p. 205
Kalkstein, bei Sodanna und Kalkfontein	16. p. 205
Quarz, rötlich, Omuramba- und Okavango-Thal	16. p. 205

Quarzkonglomerat, rötlich, Omuramba-Bett zwischen Okotyitua und Otjindjumba	16 p. 205
Gneis und Granit, Okavango-Thal	16. p 205
Kalk-Pfannen, zwischen Debra und Sadum	16. p. 205
Lehm nnd Salz, Etoscha-Pfanne	57. p. 213
Kalk, Kessel von Okasima und Namutuni, Amboland	57. p 325, 429
Sand, weifs, Streifen südlich von Omatope, Ambo-Land	57. p. 325
Sandrücken, östlich von Karakobis, Debra	57. p. 358
Erde, bläulich, mit Kalkgeröllen, Untergrund, Ambo-Land . . .	57. p. 429
Kalkgeröll, Salzpfannen, Ambo-Land	57. p. 429

Gebiet am Tschobe.

Sandrücken, Südufer des Tschobe bei Mpalera	7. p. 200
Bank mit Fossilien, 20 Fufs mächtig, Südufer des Tschobe bei Ra Masokatans	7. p. 200
Kalktuff, Ufer des Tschobe	36 p. 232
Maudelstein, Mündung des Tschobe	36. p. 233
Trapp, Mparia-(Mpalera)-Insel	36. p. 233
Kalk, zuckerkörnig, am Kontakt mit dem Trapp, Mpalera . . .	36. p. 233

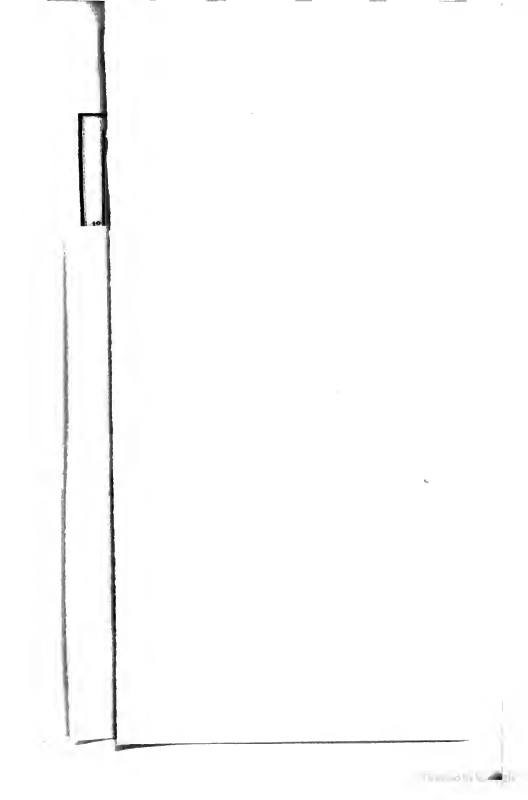
Litteratur-Verzeichnis zu Deutsch-Südwestafrika.

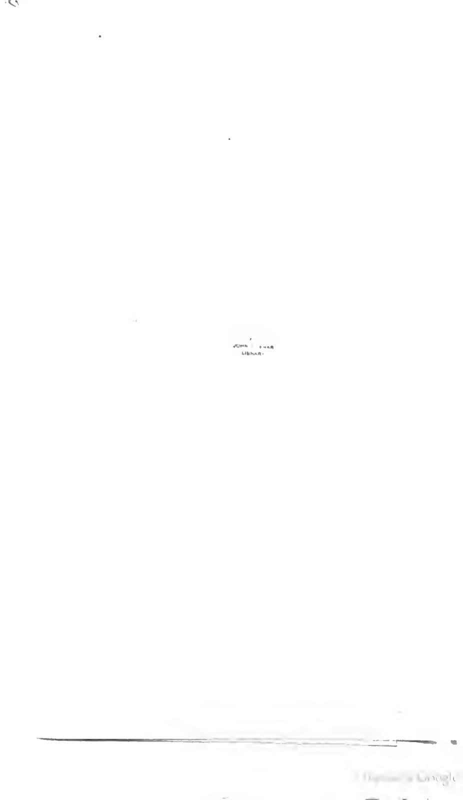
Die für die Kenntnis der Geologie des ganzen Gebietes oder grøfserer Teile desselben besonders wichtigen Quellen sind mit fetten Kursivlettern, solche mit wichtigen Einzelangaben mit gewöhnlichen Kursivlettern gedruckt, petrographische und mineralogische Arbeiten sind mit einem * ausgezeichnet.

1. Ch. J. Anderson: Lake Ngami, London 1856.
2. ***Ch. J. Anderson***: The Okavango River, London 1861.
3. Th. Baines: Explorations in South West Africa, London 1864.
4. W. Belck: Die koloniale Entwicklung Südwestafrikas (D. Kol.-Zeit. 1886, p. 54).
5. Dr. H. Bokemeyer: Beschreibung der Küste zwischen Mossamedes und Port Nolloth (D. Kol.-Zeit. 1890, p. 283).
6. Dr. O. Böttger: Beiträge zur Herpetologie und Malakozoologie Südwestafrikas (Ber. über d. Seckenbergische naturf. Ges., Frankfurt 1886, p. 3).
7. Dr. B. Bradshaw: Notes on the Chobe River, South Central Africa (Proc. r. geogr. soc. London 1881, p. 200).
8. Dr. C. G. Büttner: Erinnerungen an meine Reise in Südwestafrika von Berseba nach Okahandja (mit geol. Karte) (Verb. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1890, p. 371).
9. ***J. Chapman***: Travels in the Interior of South Africa, 2 vol., London 1868.
10. J. Conradt: Das Hinterland von Angra-Pequena und Walfisch-Bai (D. Kol.-Zeit. 1887, p. 407).
11. *Denkschrift*, betreffend das südwestafrikanische Schutzgebiet 1893 (Beilage zum D. Kol.-Bl. 1893).
12. *Denkschrift*, betreffend das südwestafrikanische Schutzgebiet 1894 (Beilage zum D. Kol.-Bl. 1894).
13. *Dr. K. Dove:* Beiträge zur Geographie von Südwestafrika (Peterm. Mitt. 1894, p. 60).
14. *A. v. Elterlein: Zur Frage des Vorkommens von Lagerstätten nutzbarer Mineralien in Deutsch-Südwestafrika (Ausland 1893, p. 481).
15. ***Dr. Fleck:*** Bericht über seine Reise durch die Kalahari zum Ngami-See (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1893, p. 25).
16. *C. v. François:* Bericht über seine Reise nach dem Okavango-Flufs (Mitt. aus dem D. Schutzgeb. 1891, p. 205).
17. C. v. François: Bericht über eine Reise zwischen Windhoek und Gobabis (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1892, p. 97).

18. C. v. François: Bericht über eine Bereisung der Kalahari (ibid. 1893, p. 290).
19. C. v. François: Das Küstongebiet zwischen Tsoakhauh-Mündung und Kap Crofs (ibid. 1893, p. 299).
20 C. v. François: Reisebericht (D. Kol.-Blatt 1891, p. 317)
21. C. v. François: Bericht über eine Reise in den südlichen Teil des südwestafrikanischen Schutzgebietes (D. Kol.-Blatt 1892, p. 210).
22. v. François: Die Landschaft um Windhoek (ibid. 1891, p. 352).
23. Dr. K. Futterer: Afrika in seiner Bedeutung für die Goldproduktion, Berlin 1895.
24. Fr Galton: A narrative of an explorer in tropical South Africa, London 1853.
25. *Dr. G. Gürich· Die wissenschaftliche Bestimmung der Goldfundstellen in Deutsch-Südwestafrika (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1889, p 569).
26. **Dr G. Gürich:** Geologisch-mineralogische Mitteilungen aus Südwestafrika (Neues Jahrh f Min. 1890, I. p 103)
27. **Dr. G. Gürich:** Deutsch-Südwestafrika, Reisebilder aus den Jahren 1888/89 (Mitt d. geogr. Ges. in Hamburg 1891/92, II. 1).
28. C. H. Hahn: Angra-Pequena vor 25 Jahren (Mitt. d. geogr Ges. zu Jena III. 1885, p. 259).
29 *Hauchecorne: Kupfererze von Hope-Mine östlich von Walfisch-Bai (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1884 p. 668).
30. Hermann: Ein Ritt durch das südwestafrikanische Schutzgebiet (D. Kol Zeit. 1888, p. 233).
31. Hermann: Aus Südwestafrika (mit Profil) (ibid 1889, p. 201).
32. *Dr. Hindorf:* Die Bodenverhältnisse von Deutsch-Südwestafrika (Denkschrift betr. das südwestafr Schutzgebiet, 1894 p 130).
33. *Hintze: Über Topase aus Südwestafrika (Zeitschr. f. Kryst. etc 1889, IV. p 505).
34. *A. Knop: Über die Kupfererzlagerstätten von Klein-Namaland und Damara-Land (Neues Jahrb. f. Min. 1861 p. 513).
35. O. Lenz· Geologische Mitteilungen aus Westafrika (Verh. d k. k geol. R-A. 1878, p. 148).
36. D. Livingstone: Missionary travels and researches in South Africa, London 1857.
37 Dr. P. Lösche: Südafrikanische Laterite (Ausland 1885, p. 501).
38. **Dr. P. Lösche:** Zur Kenntnis des Herero-Landes (Ausland 1886, p 821).
39 Dr. P. Lösche: Zur Bewirtschaftung Südwestafrikas (D. Kol.-Zeit 1888, p 252).
40. Nogueira: Les explorations de Cunene (Bull. de la soc. de géogr, Paris 1880, p. 259).
41. K Nolte: Zur Wasserfrage in Südwestafrika (D. Kol Zeit. 1888, p. 37).
42. A Petermann: Herero-Land und Leute (Peterm Mitt. 1878, p 306)
43. Graf Pfeil: Studien in Südwestafrika (D. Kol.-Zeit. 1893, p. 95).
44. Graf Pfeil: Skizze von Südwestafrika (Peterm Mitt. 1894, p. 1).
45. ***H. Pohle:*** Bericht über dio von Herrn Lüderitz ausgerüstete Expedition nach Südwestafrika, 1884—85 (Peterm. Mitt. 1886, p. 225).
46. Dr. H Reiter: Die Kalahara (Zeitschr. f. wisseusch. Geogr. 1885, p 103).
47. *R. Scheibe: Turmalin in Kupfererz aus Lüderitz-Land (Zeitschr d D. geolog. Ges. 1888, p. 200).
48. *R. Scheibe: Über Gold führendes Gestein von Otyimbingue (ibid 1888, p. 611).
49. ***Dr. A. Schenk:*** Über die geologischen Verhältnisse von Angra-Pequena (mit Profil) (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1885, p. 534)
50. ***Dr. A. Schenk:*** Zur Geologie von Angra-Pequena und Grofs-Namaland (mit Profil) (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1886, p. 236).

51. Dr. A. Schenk: Das Gebiet zwischen Angra Peqnena und Bethanien (Peterm. Mitt. 1885, p. 132).
52. Dr. A. Schenk: Über die geologische Konstitution des Hinterlandes von Angra-Pequena (mit Profil) Sitz-Ber. d. niederrh. Ges. in Bonn 1885, p. 136).
53. Dr. A. Schenk Das deutsche südwestafrikanische Schutzgebiet (Verh. d. Ges. f. Erdk., Berlin 1889, p. 141).
54. *Dr. A. Schenk:* Gebirgsban und Bodengestaltung von Dentsch-Südwestafrika (Verh. d. 10. D. Geographentages; Berlin 1893, p. 155).
55. Dr. A. Schenk: Über die geologischen Verhältnisse Südafrikas (Sitz.-Ber d. niederrh. Ges. in Bonn 1887, p. 107).
56. *Dr. A. Schenk:* Die geologische Entwicklung Südafrikas (mit Karte) (Peterm. Mitt. 1888, p. 225).
57. *Dr. O. Schinz* Deutsch-Südwestafrika, Oldenburg 1891.
58. Dr B Schwarz: Im deutschen Goldlande, Berlin 1889.
59. Dr. F. M. Stapff: Das nntere !Kuiseb-Thal nnd sein Strandgebiet (Verh. d Ges. f. Erdk., Berlin 1887, No. 1).
60. *Dr. F. M. Stapff:* Karte des nnteren !Kniseb-Thales (mit Karte) (Peterm. Mitt. 1887, p 202).
61 *Dr. F. M. Stapff: Südwestafrikanisches Gold (D. Kol.-Zeit. 1888, p. 77).
62. *Dr. F. M. Stapff: Asterismns an Beryll ans Deutsch-Südwestafrika (D Kol.-Blatt 1893, p. 294).
63. v. Steinäcker: Ans dem südwestafrikanischen Schutzgebiet (Peterm. Mitt. 1889, p. 89).
64. J. Walter: Die Denudation der Wüste und ihre geologische Bedeutung, Leipzig 1891.
65. **H. Wulf:* Beitrag zur Petrographie des Herero-Landes (Tschermak, min. und petrogr. Mitt. 1887, VIII, p. 194).
66. F. J. v. Bülow: Deutsch-Südwestafrika, drei Jahre im Lande Hendrik Wittboois, Berlin 1896.
67. *H. v. François:* Nama und Damara, Magdeburg 1895.





Kamerun.

Die Kolonie Kamerun, im tiefsten Winkel der Biafra-Bucht gelegen, besitzt im ganzen und grofsen den für Zentralafrika typischen Aufbau, es lassen sich ein niederes Vorland, Randgebirge und ein Hochland unterscheiden. Jedoch zeigt im Innern des Schutzgebietes das Benuë-Gebiet erhebliche Verschiedenheiten von dem sonstigen Bau Zentralafrikas, und ganz im Norden fällt auch ein Teil der Flachbeckensenke des Tsad-Sees in unser Schutzgebiet. An der Küste ist fast überall ein niederes, flaches Schwemmland, nur im Süden bei Grofs-Batanga tritt die erste Vorlandterrasse bis an das Meer heran, und im Norden des Gebietes erhebt sich direkt am Meer das völlig isoliert stehende Kamerun-Gebirge. Das Vorland steigt im Süden in deutlichen Terrassen an, nördlich des Kamerun-Berges scheint es aus niederen Höhen und einzelnen Berggruppen zu bestehen, ohne dafs sich hier Terrassenstufen unterscheiden liefsen. Weiter im Innern befinden sich die Randgebirge, die hier nicht besonders hoch sind und anscheinend ziemlich allmählich in die Hochländer des Innern übergehen. Diese besitzen grofsenteils nicht den Charakter von Hochebenen, sondern sind, besonders im südlichen Benuë-Gebiet, vielfach von hohen Gebirgen durchzogen, welche die höchsten Erhebungen der Randgebirge zum Teil bedeutend überragen. Diese letzteren kann man deshalb wohl nur als den durch die Erosion gebirgsartig gestalteten Rand der Hochländer ansehen.

Über die geologischen Verhältnisse des Landes sind wir leider noch ziemlich wenig unterrichtet; hauptsächlich, weil die dichte Vegetation des Küstengebietes, der Mangel an weithin schiffbaren Strömen und kriegerische Stämme die Erforschung des Gebietes sehr erschweren. Doch besitzen wir wenigstens über die wichtigsten Verhältnisse des Vorlandes durch Weifsenborn (29), Knochenhauer (13) und Dusén (10)

zuverlässige Berichte, während wir über das Innere nur von den Gebieten am Benuë zahlreiche brauchbare Angaben besitzen, die wir hauptsächlich Dr. Passarge (19; 20) verdanken. Der Kamerun-Vulkan selbst ist leider, obwohl direkt an der Küste gelegen und unschwer zugänglich, noch nicht systematisch untersucht, und auch die Randgebirge sind so gut wie unbekannt. Eingehende Untersuchungen in einem kleinen Gebiet sind überhaupt in Kamerun noch nicht vorgenommen worden, und leider ist auch die Zahl petrographisch untersuchter Gesteine sehr gering, während genau bestimmte Fossilien überhaupt noch nicht vorliegen. Übrigens scheint das Gebiet zum gröfsten Teil aus Gneisen und Graniten zu bestehen, die nur im nördlichen Vorland und im Innern im Benuë-Gebiet von Sedimentgesteinen überlagert werden. Aufserdem kommen noch jungvulkanische Gesteine, besonders Basalt, in grofser Masse und Ausdehnung vor, und an der Küste, sowie im Tsad-Schari-Becken, sind Alluvien weit verbreitet.

Die Küste.

Die Küste von Kamerun ist zum gröfsten Teil flach und von Sand oder von schlammigen und thonig-sandigen Alluvien gebildet (10. p. 31; 13. p. 88; 29. p. 52). Nur bei Grofs-Batanga von Londje bis Kribi treten die archäischen Gesteine des Vorlandes (13. p. 96; 14. p. 289; 29. p. 52; 34. III. p. 50) und am Kamerun-Berg dessen Basalte und Tuffe direkt an das Meer. Die Schwemmbildungen der Flüsse sind am ausgedehntesten zwischen dem Sannaga-Flufs und dem Kamerun-Berg einerseits und westlich des letzteren im Rio del Rey-Gebiet andererseits. Sie sind fast ausschliefslich dicht mit Mangroven bewachsen, die bis nahe an die Brandungsgrenze, wo der Strand meist sandig ist (13. p. 88), und nach innen zu bis an das Laterit-Gebiet reichen. Zahlreiche Kanäle, »Krieks«, durchziehen das sumpfige Mangrove-Gebiet in allen Richtungen; die meisten sind nur zur Flutzeit befahrbar, die kleineren oft durch die Luftwurzeln der Mangroven unzugänglich gemacht. Das ganze Gebiet liegt teils etwas unter, teils wenig über dem Meeresniveau und wird daher zur Flutzeit grofsenteils überschwemmt. Die Alluvien sind meist dunkle, lockere Thone, reich an Organismenresten und kleinen Glimmerblättchen, nur hie und da tritt der sie unterlagernde Sand zu Tage, der weiter flufsaufwärts vorherrscht (10. p. 32). Da die Krieks oft sehr schmal und lang und vielfach gewunden sind, ist es schwer zu erklären, wodurch sie offen gehalten werden, denn nur in einige münden Flüsse. Wahrscheinlich verhindert die Flut ein Zuwachsen und Verstopfen dieser Kanäle. Die Entstehung derselben ist noch nicht ganz

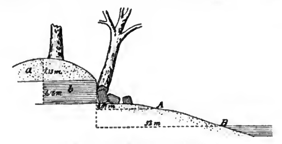
klar gestellt. Viele dürften allerdings nur Mündungsarme der zahlreichen Gewässer von Kamerun sein, und für die Entstehung anderer gibt Knochenhauer (13. p. 89) eine gute Erklärung. Am Lokundje, Njong und dem nördlichen Mündungsarme des Sannaga ist nämlich zu beobachten, dafs infolge des Zusammenstofses des Stromes und der starken Brandung, die von Westsüdwest die Küste trifft, diese Flüsse ihre Sedimente hauptsächlich am südlichen Ufer ablagern. So entsteht allmählich eine Landzunge, welche die Flufsmündung nach Norden ablenkt, so dafs mit der Zeit der Unterlauf des Flusses eine ganze Strecke der Küste parallel verläuft. Da aber bei Springfluten oder nach starken plötzlichen Regen die Barre und Landzunge leicht an irgend einer Stelle durchbrochen wird, so kann sich auf diese Art eine neue Mündungsstelle bilden, an der sich dann derselbe Vorgang wiederholt. Auf diese Art kann man sich die grofsen Kricks, welche zwischen dem Njong und Kamerun der Küste ungefähr parallel laufen, entstanden denken. So hat sich z. B. der Sannaga vielleicht hinter dem Kap Suelaba in das Kamerun-Becken ergossen, ehe er an seiner jetzigen Mündung durchbrach. Dadurch würde sich auch die für den Wuri und Mungo unverhältnismäfsige Gröfse des Kamerun-Ästuars erklären (13. p. 90). Da die Alluvien beständig und anscheinend ziemlich rasch anwachsen, so wird mit der Zeit hier anstatt des Ästuariums ein Delta, durchzogen von zahlreichen Flufsarmen, sich bilden.

Im Rio del Rey-Gebiet fand Dusén an den Mangrove-Dickichten eine Art von Strandlinien, indem vor dem alten Bestand mehrere Streifen jüngerer Mangroven dem Strand entlang sich deutlich unterscheiden lassen, so an der Soden-Insel 3, an anderen Punkten 2 Zonen. Dies würde auf negative Strandverschiebungen hinweisen, doch sind diese hier nicht sicher konstatiert. Wenn allerdings die vulkanischen Tuffe, die Dusén bei Batoki und am Kap Dibundja am Fufs des Kamerun-Berges fand, wirklich marin sind, wie er annimmt, so wäre damit eine Hebung von 25—30 m erwiesen. Aber es sind keinerlei marine Fossilien in den Tuffen gefunden worden und ebenso nirgends Muschelbänke oder Strandwälle. Nur an einer Stelle, 2 km nördlich von Kap Dibundja, ist ein Vorkommnis, das für eine, wenn auch sehr geringe Strandverschiebung zu sprechen scheint. Über der obersten Brandungsgrenze ist hier nämlich Sandstein, gebildet aus sehr grobem Basaltsand und einzelnen abgerollten Basaltstücken und überlagert von demselben Basaltsand, der unten am Strande ist. Da auf dem Sandstein ziemlich starke Bäume wachsen, kann seine Bildung nicht ganz jung sein, seine höchsten Schichten befinden sich aber nur 1,82 m über der obersten Flutgrenze. Wenn man also mit Dusén

annimmt, dafs der Basaltsand sich hier durch die Thätigkeit der Brandung bildete, mufs man auch eine geringe negative Strandbewegung annehmen (10. p. 34).

Während im Rio del Rey-Gebiet direkt hinter den Mangrovesümpfen Basalte und archäische oder kretaceische Schichten anstehend gefunden worden sind, gehen dieselben im Gebiete des Sannaga- und

Profil am Strand 2 km nördlich von Kap Dibundja. Nach P. Dusén.



a Basaltsand, b Sandstein aus Basaltsand.

Kamerun-Flusses allmählich in eine flache, langsam ansteigende Busch- und Urwaldregion über, in welcher alluviale Sande und Laterite herrschen, ältere Gesteine aber nirgends anstehend gefunden worden sind (13. p. 91). Am Sannaga, dessen Ufer allmählich höher werden, herrschen Laterite, und zwar sind hier oft eluviale Laterite von ziemlich bedeutender Mächtigkeit in flachen Mulden von alluvialem Laterit

Profil am Sannaga unterhalb Dibongo. Nach Knochenhauer.



a alluvialer Laterit, b eluvialer Laterit, c Glimmerschiefer.

bedeckt. Erst an der untersten Vorlandterrasse bei Dibongo sieht man darunter das krystallinische Gestein, durch dessen Zersetzung die Laterite entstanden sind, am Flufsufer anstehen. Am Kamerun-Flufs aber finden wir andere Verhältnisse. Hier ist am unteren Wuri das rechte Ufer ziemlich hoch, das linke aber sehr nieder. Das erstere ist grofsenteils von alluvialem Laterit bedeckt (10. p. 30; 29. p. 53), das letztere von schlammigen Alluvien (1. II. p. 264, 268). Nach Allen (1. II. p. 268) tritt aber unter denselben brauner Lehm mit Quarz, Glimmer und Eisenkonkretionen und mit Stücken eines roten, stark eisenschüssigen Sandsteines auf. Da diese Schichten sowohl das hohe rechte Ufer bilden, als am Wasserspiegel am linken Ufer anstehen,

nimmt Roscher an, dafs das letztere abgesunken sei. Die Sandsteinstücke in dem Lehm, der wohl alluvialer Laterit ist, beweisen, dafs hier Sedimentgesteine vorkommen; es sind weiter flufsaufwärts sowohl am Wuri wie am Mungo solche gefunden worden und zwar hauptsächlich Sandsteine.

Da die Flüsse fast alle in ihrem Unterlaufe wenig Gefäll haben, so ist nicht zu verwundern, dafs nirgends im Küstengebiete gröfsere Geröll-Ablagerungen gefunden worden sind, abgesehen natürlich von dem Ufer am Fufse des Kamerun-Berges (10. p. 34; 21. p. 113), wo zahlreiche kleine Bäche von den Berghängen Basaltgeröll herabbringen, das aber nirgends bedeutende Ablagerungen bildet.

Der Kamerun-Berg.

Zwischen den Mangrove-Sümpfen der Kamerun-Flüsse und des Rio del Rey-Gebietes erhebt sich direkt am Meer der gewaltige Kamerun-Berg, der schon seit langer Zeit die Aufmerksamkeit der vorüberfahrenden Schiffer auf sich zog. Es ist allerdings sehr fraglich, ob der Karthager Hanno ihn oder vielleicht einen Vulkan der Kanaren mit folgender Schilderung gemeint hat: „*Τέτταρας δ' ἡμέρας φερόμενοι νυκτὸς τὴν γῆν ἀφεωρῶμεν φλογὸς μεστήν. Ἐν μέσῳ δ' ἦν ἠλίβατόν τι πῦρ τῶν ἄλλων μεῖζον ἁπτόμενον, ὡς ἐδόκει τῶν ἄστρων. Τοῦτο δ' ἡμέρας ὄρος ἐφαίνετο μέγιστον Θεῶν ὄχημα καλούμενον.*“ Doch ist auffällig, dafs der von Hanno gesehene Vulkan der grofse Götterwagen genannt wird, während der Hauptgipfel des Kamerun-Berges Mango ma Loba, »der grofse Götterberg«, heifst. Sicher ist aber der Berg zu den Zeiten der grofsen Entdeckungen von den Portugiesen gesehen und auch ziemlich genau beschrieben worden. Sein Fufs wurde dann 1841 von der Expedition von Allen (1) besucht, wobei Roscher die Basalte der Ambas-Bai untersuchte. Den Gipfel des Berges erreichte zuerst Burton (6), in dessen Begleitung sich auch der deutsche Botaniker Mann befand. Seitdem ist er öfters ganz oder zum Teil bestiegen worden, aber leider noch nie genau systematisch untersucht; wir sind deshalb über die genaueren Verhältnisse des Gebirgsstockes nur sehr wenig unterrichtet, besonders ist die Binnenseite desselben noch ganz unbekannt, da alle Besteigungen von der Küste aus stattfanden.

Übereinstimmend wird von dem ganzen Gebirge berichtet, dafs es ausschliefslich aus vulkanischem Material besteht, und zwar werden fast nur basaltische Laven, Tuffe und Aschen erwähnt (1. II. p. 278, 284, 287; 6. II. p. 32; 7. p. 266; 10 p. 32; 13. p. 99; 14. p. 296; 27. p. 285); nur Burton führt von der Westseite des Berges auch Trachyt an (6. II. p. 160), und Schwarz von seiner Südostseite Phonolith

(26. p. 290). Doch ist besonders die letztere Angabe von sehr zweifelhaftem Wert. Erst am Meme-Flufs, in der Gegend des Elephanten-Sees und am Mungo werden auch andere Gesteine als die Basalte genannt (10. p. 31; 31. p. 39; 25. p. 37). Da gegen das Meer zu nirgends Gesteine gefunden worden sind, welche als Unterlage des Vulkanes angesehen werden können, und auf beiden Seiten desselben bis ziemlich weit landeinwärts nur junge Alluvien auftreten, ist die Ansicht Dusens, dafs sich der Vulkan in einer tiefen Bucht aufgebaut und dieselbe gröfstenteils ausgefüllt habe, nicht unwahrscheinlich.

Über die Anordnung der Krater wissen wir leider fast nichts, als dafs zwei Hauptgipfel existieren, der grofse und der kleine Kamerun-Berg, und aufserdem zwischen beiden, auf der Südwestseite des Gebirges, zahlreiche kleinere Krater. Diese sind zum Teil noch vorzüglich erhalten (6. II. p. 116 ff.), und bei einigen konnten Lavaströme nachgewiesen werden, die weit hinab in die Urwaldregion reichen. Eine Anordnung dieser Krater nach bestimmten Richtungen ist noch nicht gefunden worden, nur erwähnt Dusén (10. p. 32), dafs einige auf Spalten in der Richtung nach Fernando Póo zu stehen scheinen. Der Hauptgipfel des Gebirges, der Mango ma Loba, besitzt mehrere Krater, über deren Aufbau leider nur wenig bekannt ist. Sie scheinen der Hauptsache nach aus lockerer Asche zu bestehen (6. II. p. 157), doch wird von hier wie von dem Fufs des Gebirges Plagioklas-Basalt beschrieben (7. p. 266; 14. p. 296).

Der Basalt des Gebirges ist häufig sehr olivinreich, meist ist er stark zerklüftet, oft massig, manchmal plattig, meistens aber in Säulen abgesondert und vor allem am Meer öfters blasig (1. II. p. 287; 10. p. 32; 13. p. 100). Man kann viele Varietäten unterscheiden; doch liegen leider nur sehr wenig petrographisch untersuchte Gesteinsproben vor, und nur die Moudole-Insel in der Ambas-Bai ist von Roscher (1. II. p. 287) genau untersucht worden, wobei nachgewiesen wurde, dafs die im unteren Teile der Insel mandelsteinartigen, im oberen kompakten Basalte von einem Gang von Säulenbasalt durchsetzt sind, der starke Kontaktmetamorphosen hervorgerufen hat.

Mehrfach werden von verschiedenen Stellen des Gebirges Basalttuffe erwähnt, die dadurch besonderes Interesse hervorrufen, dafs sie zum Teil fossilführend sind und so Schlüsse auf ihr Alter und damit zugleich auf das des Berges gestatten. Es ist deshalb nötig, sie etwas genauer zu besprechen. Es wird Tuff erwähnt von einer Bucht östlich von Kriegsschiffhafen (13. p. 101), ferner von dem Berghang bei Etome und Batoki (10. p. 34), weiterhin von Kap Dibundja (10. p. 34; 13. p. 102; 21. p. 114; 27. p. 286), dann von Bonge am Meme-Flufs und von Bakundu ba Foë, westlich des Kotta-Sees (10. p. 34).

An der Kriegsschiffbucht ist unten am Meer blauer, stellenweise schwach rötlicher Thon, überdeckt von einer fingerdicken, harten Thonschicht; darüber liegen rote Tuffmassen, in welchen sich deutlich eine dem Berghang parallele Schichtung erkennen läfst. Unter der harten Thonschicht befinden sich versteinerte Baumstämme, auch Blattabdrücke von Pandaneen, die jetzt noch in der Nähe vorkommen.



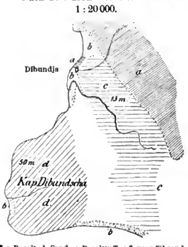
Es sind offenbar bei einem Ausbruch Lapilli und Asche in einen mit Pandaneen bedeckten Sumpf gefallen (13. p. 100—102).

Bei Batoki ist am Strand eine 24,6 m hohe Wand von Basalttuff. Derselbe ist schmutziggelb und besteht aus Schichten von verschiedenem Korn. Es sind auch einzelne gröfsere Blöcke darin, welche die unterliegenden Schichten etwas eingeprefst haben. Manche Lagen enthalten massenhaft erbsengrofse, homogene, harte, dunkle Körner; vielleicht sind es Konkretionen. (Solche Körner fand Dusén

auch in manchen Tuffschichten von St. Isabel auf Fernando Póo, bei Etome und am Kap Dibundscha.) Da die Blöcke die Schichten nur wenig niederdrückten, nimmt Dusén (10. p. 34) an, dafs die Bomben bei ihrem Niederfallen zuerst in Wasser fielen und so etwas von ihrer Wucht einbüfsten, ehe sie die Tuffschichten trafen; er hält deshalb diese Tuffe für marin, obwohl er keine Versteinerungen in denselben fand. Seine Beweisführung erscheint aber sehr ungenügend; denn selbst wenn hier eine Wasserbedeckung vorhanden war, könnte es auch ein Brakwasser- oder Süfswassersumpf gewesen sein.

Aufser an dieser Stelle sind am kleinen Kamerun-Berg bis 250 m über dem Meer Tuffe weit verbreitet (10. p. 34; 27. p. 285). So fand sie Dusén, wo der Weg von Batoki und Basse nach Etome den Ndive-Bach überschreitet, über Basalt gelagert. Zu unterst ist hier eine Lage von feinkörnigem, ockerfarbigem Tuff (3 dm), dann von hartem, dichtem Tuff (5,5 dm); weiter folgen Schichten aus feinen und groben Gemengteilen und zu oberst grobes, zum Teil ganz schlackiges Material (4 m), das auch weiter unten am Ndive-Bach ansteht. Das Ganze ist 6 m mächtig; in der untersten Schicht und vereinzelt auch in der zweiten Lage sind Reste von Blättern und Zweigen. Es waren dabei der untere Teil eines Blattschaftes einer Palme, Raphia vinifera Pal. Beauv. oder Elaeis guinensis Jacq. (10. p. 34).

Die Umgebung des Kap Dibundja
Nach P. Dusén und Dr. Preufs.
1 : 20000.



a Basalt, b Sand, c Basalttuff, pflanzenführend, d Basalttuff, marin?

An der Spitze des Kap Dibundja bilden gefaltete Schichten von Tuff, die zu unterst aus gröberen Basalttrümmern, zu oberst aus feinerem Material bestehen, eine 30 m hohe Wand, an der auch Basalt ansteht. Dieser Tuff ist noch nicht näher untersucht, es ist deshalb noch ungewifs, ob er marin ist, wie Dusén annehmen möchte. Direkt nordöstlich davon steht feinkörniger Tuff ohne Basalttrümmer an, welcher zum Teil auf Laterit, zum Teil auf Basalt ruht. Hier wie bei Etome ist die unterste Schicht besonders reich an Fossilien; es sind Massen von Abdrücken von Blättern und Zweigen darin, auch ein Abdruck einer Schnecke, Achatina Dawnesii Gray, wurde gefunden.

Die Tuff-Flora von Etome und hier fand Dusén übereinstimmend und ungefähr ein Zehntel der Arten noch in der Nähe wachsend; er hält es für wahrscheinlich, dafs sie ganz mit der jetzigen übereinstimmt (10. p. 34; 13. p. 102). Diese pflanzenführenden Tuffe fand Dr. Preufs auch im südlichen Teil des Kap Dibundja, sie scheinen also ziemlich weit verbreitet zu sein (21. p. 114). Vizekonsul Spengler glaubt, dafs der Aschenfall, der diese Tuffe bildete, gleichzeitig war mit einem Lavaausbruche bei Mapanga; doch führt er keine Gründe für diese Ansicht an (27. p. 286).

Von den übrigen Tuffvorkommnissen wird nichts besonderes erwähnt, es sind sonst keine Fossilien in den Tuffen gefunden worden.[1]) Die Fossilien der Tuffe sind allerdings noch nicht genau untersucht, doch sind immerhin einige rezente, jetzt noch am Kamerun-Gebirge vorkommende, Pflanzen darunter gefunden worden, und es ist deshalb wahrscheinlich, dafs die Tuffe wenigstens zum Teil sehr jung, wohl rezent sind. Dies führt uns auf die Frage nach dem Alter des Kamerun-Berges überhaupt. Dusén meint, seine Entstehung falle in die Tertiärzeit, er kann aber keinen Beweis anführen; denn seine Bemerkung, dafs auf ein derartiges Alter schliefsen lasse, wenn man Spuren gröfserer Vereisung, also von der Glacialzeit, auf dem Gebirge nachweisen könne, ist zwar sicher richtig; bis jetzt sind aber solche noch nicht nachgewiesen worden. Wir können also nichts Sicheres über das Alter des Berges sagen, als nur, dafs er zwar vom geologischen Standpunkt aus ziemlich jung sein dürfte, dafs aber zur Aufschüttung eines so gewaltigen Massives doch ein ziemlich bedeutender Zeitraum erforderlich war.

Eine weitere, fast von allen Reisenden, die den Berg besuchten, erörterte Frage ist die, ob derselbe in historischer Zeit noch thätig war. Man kann diese Frage jetzt mit ziemlicher Sicherheit bejahen. Den Bericht Hannos kann man allerdings kaum als Beweis verwenden, da es sehr fraglich ist, ob er sich auf den Kamerun-Berg bezieht; Allen führt aber an (1. II. p. 275), dafs ein Engländer, Mr. Lilly, der viele Jahre lang in Kamerun war, öfters Feuer auf dem Gipfel des Vulkans gesehen habe, was übrigens auch von anderer Seite berichtet wird, so von den Einwohnern von Fernando Póo im Jahre 1865 (8. p. 238). Doch könnten dies auch Grasbrände gewesen sein, welche die Eingebornen oft mit Absicht hervorrufen. Ferner erzählten

---

1) Die Handstücke, welche Dusén fand, übergab er der pflanzenpaläontologischen Abteilung der kgl. Ak. d. W. in Stockholm, aufserdem sind zahlreiche Handstücke mit Blattabdrücken von Kap Dibundja durch Gouverneur Zimmerer dem paläontologischen Museum in München übergeben worden.

Eingeborne von Bimbia, um 1839 sei »Feuer aus der Erde« gekommen, es sei »von Gott gemacht« (im Gegensatz zu den durch die Neger hervorgerufenen Grasbränden), und am Mungo hätte man damals heftige Erdbebenstöfse gefühlt (1. II. p. 275). Burton entdeckte am Berggipfel am Nordhang des Albert-Kraters eine thätige Solfatare (6. II. p. 206) und Schran hinter Kap Retzer in der Kriegsschiffbucht am Strande eine Stelle, an der aus dem Geröll vielfach Gas mit Schwefelwasserstoffgeruch, kohlensäurehaltiges Wasser und ein fettes, dunkles Öl, das wie vulkanisierter Kautschuk roch, ausströmte. Auch im Meer strömt hier Gas hervor (24. p. 46), und weiter aufwärts fand Knochenhauer Kohlensäuerlinge, die auffallend kalt waren (17—18° C., mittlere Ortstemperatur ca. 25° C.). Er erklärt dies durch den Wärmeverbrauch, der bei Druckverminderung der im Innern wohl hochgespannten Kohlensäure entsteht (13. p. 101).

Der letztere erwähnt auch (13. p. 102), dafs die Eingebornen von Buëa an einen Feuer schickenden Berggeist glaubten, was darauf hindeutet, dafs Erinnerungen an Eruptionen bei ihnen vorhanden sind. Ferner hörte Comber (8. p. 239) durch Eingeborene von Ausbrüchen im Anfang der siebziger Jahren; ihm fiel auf, dafs trotz der starken Verwitterung in den feuchten Wäldern am Berghang einige Lavaströme ganz von Gebüsch und Gras frei waren, er schliefst daraus wohl mit Recht, dafs sie nicht alt sein könnten. Auch Vizekonsul Spengler führt an (27. p. 285), dafs nach Erzählungen der Neger ober Buëa vor 30—50 Jahren und ober Mapanga vor 80—100 Jahren Ausbrüche stattgefunden hätten. Den Lauf des Lavastromes des letzteren Ausbruches konnte er selbst beobachten, derselbe ergofs sich aus einer Spalte in 2600 m Höhe und flofs bis in die Höhe von Mapanga (800 m) herab; Spengler glaubt aber, dafs dieser Ausbruch nicht vor 100, sondern mindestens vor 200 Jahren stattgefunden habe.

Aus dem Angeführten geht also hervor, dafs der Vulkan sich gegenwärtig noch in schwacher Solfatarenthätigkeit befindet, und dafs in historischer Zeit Ausbrüche stattgefunden haben. Denn, wenn auch die Berichte von Eingebornen und Europäern an sich ziemlich unzuverlässig sind, so müssen sie doch, zusammengehalten mit dem Vorkommen wohl erhaltener Krater und unverwitterter Lavaströme, für beweisend erachtet werden.

Das Kamerun-Gebirge steht zwar ganz isoliert vor den niederen Höhen des Vorlandes; das Vorkommen von Ausbruchstellen und deren Produkten ist aber keineswegs auf dasselbe beschränkt, vielmehr finden wir Basalte und Tuffe in grofser Verbreitung nicht nur in dem an das Gebirge angrenzenden Vorland, sondern auch noch in

den Randgebirgen und in den Hochländern von Adamaua. Wir dürfen mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dafs die hier auftretenden Basalte zum gröfsten Teil der Zeit ihrer Entstehung nach mit den Basalten des Kamerun-Vulkanes zusammengehören, auch ist die Grenze zwischen den Produkten des Berges und denjenigen der Ausbruchstellen des angrenzenden Vorlandes kaum sicher zu ziehen; doch werden die letzteren Vorkommnisse aus praktischen Gründen am besten bei den betreffenden Gebieten besprochen.

Das Vorland und die Randgebirge.

Weder orographisch noch geologisch scheinen in Kamerun die Terrassen und niederen Höhen des Vorlandes und die Randgebirge scharf geschieden zu sein, wenigstens so weit unsere jetzigen Kenntnisse reichen, die leider über die Randgebirge nur sehr dürftige sind. Es erscheint deshalb am besten, das Wenige, was wir über die letzteren wissen, bei der Besprechung der Geologie des Vorlandes mit zu erwähnen.

Es lassen sich in diesen Gebieten zwei Hauptteile trennen, das Vorland im Süden der Kamerun-Flüsse und dasjenige im Gebiet derselben und nördlich des Kamerun-Berges. Das erstere besteht fast ausschliefslich aus krystallinischen Gesteinen und deren Zersetzungsprodukten und erhebt sich in deutlichen Terrassen; das letztere läfst solche kaum unterscheiden, ist vielfach von Höhen durchzogen und besteht aufser aus krystallinischen Gesteinen auch aus Basalten und Sedimentärgesteinen.

Der Rand des südlichen Vorlandes streicht nur zum Teil der Küste annähernd parallel vom Sannaga bis ungefähr zum Lokundje, dann aber streicht er nach SW. und zieht von Londje bis Grofs-Batanga an der Küste hin. Über das südlichste Gebiet am Campo-Flufs wissen wir fast nichts, als dafs dort Granite herrschen (4. Karte; 23. p. 555); damit steht in Einklang, dafs von den Fällen des Lobe-Flusses bei Grofs-Batanga Granulite beschrieben werden (14. p. 289) und an der Küste zwischen Grofs-Batanga und Plantation Lagergranite, aber auch Gneise anstehend gefunden sind (29. p. 52). Sie bilden hier Riffe im Meer, auch bei Londje sind solche vorhanden. Hier treten entsprechend der Richtung des Terrassenrandes Gneise mit Eisenkieseln, mit Str. ONO.—WSW., F. NNW. 40° ca. auf (13. p. 96). Dieses Streichen scheint nach Norden zu allmählich in ein nordsüdliches überzugehen; denn bei Ebea am Lokundje steht Gneis mit Str. NO.—SW. und bei der Faktorei Köln am Njong solcher mit Str. N.—S. an (13. p. 95). Dieses Streichen herrscht auch bei den

Ediä-Fällen und bei Dibongo am Sannaga (13. p. 95), das Fallen ist dabei meist landauswärts 28—45°. An den Neven du Mont-Fällen des Nyong sind aufser Gneis (14. p. 289) auch noch jüngere Gesteine gefunden worden, es sind Arkosen und Quarzkonglomerate mit Eisenpecherz verbunden (14. p. 289), die also wohl aus Zersetzungsprodukten der zum Teil stark eisenschüssigen, krystallinischen Gesteine entstanden sind. Auch bei Dibongo und Ediä am Sannaga sind ähnliche Gesteine gefunden worden, nämlich eine Thoneisensteinbreccie (13. p. 98), welche in einer flachen Mulde konkordant über den alten Gesteinen lagert. Hier treten westlich über den Gneisen bei Dibongo auch echte, stark eisenschüssige Glimmerschiefer auf, die landeinwärts ganz allmählich in Gneis übergehen (13. p. 93), der seinerseits nach Osten zu allmählich in Lagergranit übergeht (13. p. 94). Durch die Zersetzung der Glimmerschiefer ist wohl die sie überlagernde Thoneisensteinbreccie entstanden. Dafs hier überall eluvialer und in den Mulden auch alluvialer Laterit auftritt, ist selbstverständlich; es läfst

Profil zwischen Ediä und Dibongo am Sannaga. Nach Knochenhauer.



a Laterit, b Thoneisensteinbreccie, c Glimmerschiefer, d Gneis.

sich kaum ein Gneisgebiet und ein Lateritgebiet unterscheiden, wie auf der Karte von Knochenhauer (13) geschieht. Der Unterschied ist nur der, dafs in den gebirgigen Teilen das unterlagernde Gestein öfters zu Tage ansteht, während in der Küstenniederung alles von meist alluvialem Laterit bedeckt ist.

Die höheren Randberge scheinen ihrer Hauptsache nach aus Granit zu bestehen (13. p. 94; 29. p. 60), nur in ihren peripheren Teilen treten krystallinische Schiefer und Gneise (29. p. 60) auf. Der Übergang vom Gneis des Vorlandes in den Granit der Randgebirge scheint ein allmählicher zu sein (13. p. 94), Störungen in der Lagerung sind hier ebenso wenig wie im Vorland gefunden worden (13. p. 96).

Über das Gebiet zwischen Sannaga und Wuri wissen wir leider fast gar nichts, und auch über die Geologie der Landschaften im Wuri- und Mungo-Flufsgebiet sind unsere Kenntnisse sehr mangelhafte, da von hier nur grofsenteils unzuverlässige Einzelangaben vorliegen. In dem Wuri-Gebiet scheint bis in die Fan-Gegend Lateritlehm fast alles zu bedecken (2. p. 485; 12. p. 138; 25. p. 74, 75), doch ward Sandstein bei Boneko an der Wuri-Insel (1. II. p. 251; 25. p. 74) und bei Bonangen am

oberen Wuri (25. p. 76) gefunden; da er auch in dem Lehm bei Kamerun selbst in Stücken vorkommt (1. II. p. 268), dürfte er hier wohl ziemlich verbreitet sein. In Abo-Land gibt Knochenhauer auf seiner Karte (13) Glimmerschiefer an, er selbst war aber nicht dort und sah nur einige Handstücke aus diesem Gebiet, es fehlen daher leider Angaben über die Lagerung und Verbreitung der einzelnen Gesteine. Weiter nördlich bei Nyansa verzeichnet er Gneis, Missionar Autenrieth fand aber landeinwärts von Fan und auch noch im Nkosi-Gebirge nur Basalte und Laven (2. p. 485). Man kann diese widersprechenden Angaben wohl am besten vereinigen, wenn man annimmt, dafs hier ähnliche Verhältnisse herrschen, wie wir sie in den Rumpi- und Ballue-Bergen nördlich des Kamerun-Berges finden werden, dafs nämlich überall Basaltdecken verbreitet sind, und nur in Thälern und Schluchten die unterlagernden Gneise zu Tage anstehen.

Am Mungo sind die Verhältnisse ähnlich. Bis Mulanga steht hier auf beiden Ufern nur Laterit an (25. p. 36), dann ist aber auch Sandstein vorhanden, so bei Ebunje, bei der Mpenda Mbuki-Insel (25. p. 37), bei Mandame (26. p. 335) und bei den Fällen des Flusses (5. p. 5). Hier wird auch erwähnt, dafs der Sandstein auf Granit liege, und Knochenhauer gibt auf seiner Karte auch am oberen Mungo westlich des Elephanten-Sees Gneis an, jedoch ohne zu erwähnen, von wem derselbe dort gefunden wurde. Am rechten Ufer oberhalb Ebunje ziehen sich die Ausläufer des Kamerun-Berges entlang, die Basalte desselben sind bei Massambi sogar auch auf dem linken Flufsufer (12. p. 158).

In dem Gebiete nördlich des Kamerun-Berges spielen krystallinische Gesteine und Basalte die Hauptrolle, Sedimentgesteine sind nur vereinzelt gefunden worden. Den Grundstock bilden offenbar die ersteren, sie sind am Ndian-Flufs in der Nähe von dessen Fällen, längs des Unterlaufes des Lokelle und Jongalove, am Isambenge, am oberen Massake, in der Gegend von Muyange (10. p. 31; 33. p. 36), an den Meme-Fällen bei Ekumbi Naëne und Nyanga, am Elephanten-See (31. p. 39) und am Mbome, einem Nebenflufs des Aksat (31. p. 39), gefunden. Aufserdem bilden sie nach Dusén die Hauptmasse der Rumpi- und Ballue-Berge und müssen auch bei Oron vorkommen, da der Laterit dort stark quarz- und glimmerhaltig ist (10. p. 31). Es sind meistens graue, glimmerreiche Gneise (10. p. 32); nur am Jongalove steht roter, wenig mächtiger Gneis an (10. p. 32), und am Lokelle ober Bioko ist Dioritschiefer und Granulit im Gneis (10. p. 32), am Jongalove ober Boangolo ist darin auch dunkelgrüner Felsitporphyr (10. p. 32), und am Mbome scheint Glimmerschiefer zu sein (31. p. 39). Unterhalb des Ndian-Falles ist noch ein hicher

gehöriges Gestein, nämlich ein Konglomerat aus Quarz und Gneis (10. p. 32), und außerdem ist natürlich Laterit überall vorhanden. Derselbe erreicht hier eine bedeutende Mächtigkeit, so fand ihn Dusén bei Ndian 28 m, am Lokelle sogar 40 m mächtig (10. p. 32 ff.). Über die Lagerung der Gneise ist leider nichts näheres bekannt, Dusén gibt nur an, dafs das Streichen und Fallen sehr wechselnd sei.

Sehr verbreitet sind hier Basalte, sie bedecken in den Rumpi- und Ballue-Bergen die Schichten der Gneise fast völlig (10. p. 31); auch nördlich des Meme bei Bonge, Kitta (31. p. 39) und Nyanga treten sie auf (33. p. 35) und herrschen in dem Gebiet des Kotta-Sees (10. p. 32) und am Soden- und Elephanten-See (10. p. 32). Diese letzteren, welche schon im Gneisgebiet liegen, sind typische Kraterseen (10. p. 32 ff.). Am Elephanten-See ist am Westufer zwar keine Kraterwand mehr, am Ost- und Südostufer ist sie aber bis 70 m hoch. Hier ist in die mit Basalt- und Gneisstücken erfüllte Asche eine Kluft mit senkrechten Wänden eingerissen (10. p. 32), die nach Dusén nicht durch Erosion entstanden ist, sondern wohl infolge eines Erdbebens. Im Westen des Sees sind vulkanische Tuffe verbreitet, in welche ein trockenes Flufsbett eingeschnitten ist, das den ehemaligen Abflufs des Sees zum Meme, ehe die Kluft im Südosten entstand, bilden soll. Der Kotta-See, in dessen Mitte eine Insel mit blasigem Basalt ist, besitzt keine Kraterwände, Tuffe sind hier nicht vorhanden; es ist also ungewifs, ob er ein alter Krater oder ein Maar ist (10. p. 32). Es sind hier also nördlich des gewaltigen Kamerun-Vulkanes kleinere Ausbruchstellen, welche auch Basalte geliefert haben. Es ist wahrscheinlich, dafs diese bis in das Innere des Landes vielfach auftreten; denn nach den dürftigen Nachrichten, die wir über die weiter landeinwärts sich anschliefsenden Gebirgsländer besitzen, herrschen in denselben zwar krystallinische Schiefer (32. p. 223), aber es werden in den angrenzenden Hochländern, so zwischen Bandeng und Bafut, auch Basalte erwähnt (33. p. 231). Diese Ausbruchstellen setzen die Vulkanreihe Annobon, St. Thomé, Principe, Fernando Póo und Kamerun-Berg fort, scheinen aber keine bedeutenden Vulkankegel zu bilden. Es ist gewifs mit der Tektonik des Landes in Zusammenhang zu bringen, dafs diese Eruptionslinie gerade in die Ecke trifft, wo die Küste von Ober- und Niederguinea fast rechtwinklig zusammen stöfst, und es ist zu beachten, dafs der gröfste Eruptionsherd der Reihe, der Kamerun-Berg, gerade am Rande des alten Festlandes liegt.

Besonderes Interesse verdienen die Sedimentgesteine, die vereinzelt in dem Gebiete nördlich des Kamerun-Berges gefunden worden sind, und in welchen zum Teil Fossilien vorkommen, die einen Schlufs

auf ihr Alter zulassen. Doch sind dieselben leider nur an wenigen Punkten gefunden worden, und es liefs sich die Schichtfolge und Lagerung der dort anstehenden Gesteine nicht sicher feststellen, so dafs wir über das Alter und die Stellung der meisten Sedimentgesteine nichts wissen. Es werden so am Lowe-Bach, westlich des Elephanten-Sees, horizontal geschichtete Sandsteine erwähnt (31. p. 38), an einem Bache am oberen Ende des Krieks bei Loë stehen schwarze, dünnplattige Thonschiefer, und an zwei Bächen bei der Kitta-Faktorei schwarze, dickplattige Thonschiefer an. Die letzteren enthalten Reste von breitblätterigen Meeresalgen und von Fischen. Letztere sind sehr kleine, symmetrische Schwanzflossen und Wirbel (10. p. 31). Am Massake stehen ferner Thonschiefer mit Konkretionen an, am Isambenge Thonschiefer und am Ndian grauer Sandstein (10. p. 31 ff.). Es sind hier aber nirgends Fossilien gefunden worden, dagegen sind am Isambenge Thonschiefer und grauer Kalksandstein, wovon der letztere Fossilien enthält (10. p. 31 ff.), und am Jongalove flufsaufwärts ist eine Schichtfolge, die uns einigen Aufschlufs gewährt über die anderen Vorkommnisse. Hier steht am Ufer zuerst Gneis an, kurz darauf schwarzgrauer, etwas glimmeriger Thonschiefer mit Konkretionen in manchen Schichten und einigen dünnen, sandsteinartigen Zwischenlagen, nach oben geht derselbe in grauen, sehr harten Sandstein über. Weiter flufsaufwärts tritt grauer, feinkörniger, lockerer Kalksandstein in kleinen Partien auf und darauf wieder Thonschiefer, der genau wie der erste beschaffen ist. Zuletzt folgt grobkörniger Sandstein mit sparsamen Pyrit- und Quarzknollen, der Wellenfurchen und einige dünne Thonschieferlagen aufweist, dann beginnt wieder Gneis. Leider ist die Lagerung der Gesteine nicht ganz klar, doch glaubt Dusén annehmen zu müssen, dafs dieselben, in schwache Falten gelegt, auf den Gneisschichten lagern und zwar zu unterst Sandstein, dann Thonschiefer, zu oberst Kalksandstein. In der obersten Schicht des letzteren und in den Konkretionen des Thonschiefers sind Fossilien, schlecht erhaltene Steinkerne von Mollusken und gut erhaltene Fischzähne, die nach Dames auf untere Kreide hinweisen. Man darf wohl annehmen, dafs diese Thonschiefer und Sandsteine zu derselben Formation gehören, die zuerst Lenz (15. p. 148) an der Küste Westafrikas, nicht weit südlich von Kamerun, nachwies. Auch dort treten kalkige, lichte Sandsteine in ungestörter Lagerung auf. Wahrscheinlich sind auch die oben erwähnten Sedimentgesteine unseres Gebietes und die Sandsteine am Wuri und Mungo, in welchen Fossilien noch nicht gefunden worden sind, hieher zu rechnen. Da diese Sedimentgesteine weder in Kamerun noch sonst in Westafrika weiter im Innern gefunden worden sind und nirgends in stark gestörter Lagerung

vorkommen, so darf man mit Sicherheit annehmen, dafs das Kreidemeer nur das niedere Vorland des Kontinents überflutete, und dafs hier seit der Kreidezeit stärkere Faltungen nicht stattfanden. Es ist die Annahme nicht unwahrscheinlich, dafs hier eine Meeresbucht war, deren Ufer ungefähr vom Jongalove über den Elephanten-See zum oberen Wuri verlief. In dieser Bucht baute sich dann der Kamerun-Vulkan auf und füllte sie gröfstenteils mit seinen Basalten aus, während im Nordwesten und Südosten desselben die zahlreichen Gewässer Alluvien in bedeutender Menge absetzten. Dieser letztere Vorgang findet noch heute statt, und so werden die Reste der alten Meeresbucht allmählich von Ablagerungen in Süfs- und Brackwasser ausgefüllt.

Das Hinterland von Kamerun.

Das Innere unseres Schutzgebietes zerfällt in geologischer Beziehung in vier Teile: Im SO zwischen Sanga- und Ngoko-Flufs ist 1. ein Alluvialgebiet, das mit dem des Kongobeckens in Zusammenhang steht; von Yaunde bis ungefähr Bafut, Gáshaka und Ngáumdere dehnt sich 2. ein Hochland aus, das wir »Süd-Adamaua-Hochland« nennen wollen;[1]) nördlich von diesem, im Flufsgebiet des Benuë, finden wir dann 3. ein ziemlich kompliziert gebautes, vielfach von Gebirgszügen und Stöcken durchsetztes Gebiet, das Passarge (20) »das Schollenland von Adamaua« nennt, und endlich dehnen sich nördlich und nordöstlich davon, von Marrua und Mandara an, die weiten Ebenen des 4. Tsad-Schari-Beckens aus.

Das Gebiet zwischen Sanga und Ngoko-Flufs.

Leider sind die Nachrichten über die Südostecke unserer Interessensphäre sehr dürftig, nur bei Barrat finden wir einige wenige Angaben über dieses und das angrenzende Gebiet (4. p. 125). Darnach breiten sich Schlamm und Alluvien von der Mündung des Sanga an nach Norden bis über die Vereinigung des Mambere und Kadei aus, nach seiner Karte ist das ganze Gebiet nördlich des Ngoko bis in die Breite von Bania (4° n. Br.) davon bedeckt; die Grenzen dieses Alluvialgebietes nach Westen und NW. hin sind leider nicht bekannt, da der

1) Passarge (20) hält es für den nördlichsten Teil eines Hochlandes, das sich von Südafrika bis zur Grenze des Sudan ausdehnt und nennt es daher südafrikanisches Plateau, aber der Zusammenhang der südafrikanischen Hochländer mit dem Plateau in Süd-Adamaua ist durch das Kongobecken fast ganz unterbrochen.

ganze Landstrich östlich von Yaunde- und Wute-Land noch unerforscht ist.[1])

Das Süd-Adamaua-Hochland.

Von dem südlichen Adamaua und den angrenzenden Landschaften sind nur drei sehr beschränkte Gebiete einigermafsen geologisch bekannt, nämlich Yaunde-Land, die Umgebung von Baliburg und diejenige von Ngáumdere, sonst sind nur einige sehr dürftige und ungenaue Einzelangaben vorhanden. Das Hochplateau ist teils ein welliges Grasland, teils aber auch von Gebirgen durchzogen, besonders an seinem Nordrand. Dieser streicht nach Passarge (20. p. 372) ungefähr von Osten nach Westen, von den Benuë-Quellen zum Gendero-Gebirge und von da südlich von Gashaka weiter. Das Hochland dürfte der Hauptsache nach aus krystallinischen Gesteinen bestehen (4. p. 128; 20. p. 374; 32. p. 223), doch sind in dem Gebiet von Ngáumdere auch junge Eruptivgesteine sehr verbreitet, und auch im Bali-Gebiet werden solche erwähnt, untergeordnet scheinen auch Sedimentgesteine aufzutreten.

In dem südlichsten uns bekannten Teil des Hochlandes, in Yaunde-Land und den angrenzenden Landschaften, sind nur krystallinische Gesteine und deren Zersetzungsprodukte: Laterit, Raseneisenstein und Thon, gefunden worden (17. p. 55, 67, 199, 256, 288; 29. p. 60, 61; 30. p. 37); nähere Angaben über die Beschaffenheit und die Lagerung der Gesteine liegen leider nicht vor. Sehr dürftig sind auch die Berichte über die Umgebung von Baliburg an der Westgrenze unseres Gebietes. Es herrschen offenbar auch hier krystallinische Gesteine (32. p. 223), doch werden auch Säulenbasalte erwähnt (33. p. 231), und besonders interessant ist, dafs hier auch Sandstein vorkommen soll (33. p. 244).

Über die Geologie der angrenzenden Gegend, sowie über die des ganzen Gebietes von Gashaka, Banyo und Tibati wissen wir leider gar nichts. Nur führt Barth an (3. II. p. 605), dafs drei Tagemärsche südlich von Kontsha am Westfufse eines ostwestlich streichenden Gebirges heifse Quellen sein sollten; es werden sich diese also wohl am Gendero-Gebirge befinden. Ferner berichtet Stetten (28. p. 180), dafs in einem hohen Gebirgszuge, der südwestlich von Banyo beginne und sich nach NO. hin fortsetze, öfters Kegel mit kraterförmigen Öffnungen, also junge Vulkane, aufträten. Der

1) Im französischen Gebiet grenzen an die Alluvien bei Bania und südlich von Gasa direkt Granulite und Glimmerschiefer (4. p. 125), von den sonst im Kongobecken so vielfach auftretenden Sandsteinen wird nichts erwähnt.

Gendero selbst dürfte, wie Passarge nach der Schilderung Stettens annimmt, den erhöhten Nordrand des Plateaus bilden (20. p. 372; 28. p. 183).

Besser bekannt ist wieder das Gebiet bei Ngáumdere; allerdings sind die Berichte über die Strecke von Kunde bis zu diesem Ort sehr dürftig und unzuverlässig; doch geht so viel daraus hervor, dafs krystallinische Gesteine, nicht jungvulkanische, wie Barrat annimmt, wohl besonders Glimmerschiefer, und auch Laterit von Kunde bis Niambaka herrschen, während am Pafs von Niambaka und am Katil-Berg Sedimentgesteine, grauer Schiefer und Kalk, auftreten (4. p. 126), womit übereinstimmt, dafs auch Flegel von Ngáumdere Thonschiefer mitbrachte (11. p. 131). Von dem Gebiet bei Ngáumdere selbst liefert Passarge (20) uns einen eingehenderen Bericht; er fand hier aber nur alte krystallinische Gesteine und Eruptivgesteine. Die ersteren, fast nur Gneise und Lagergranite, treten sowohl an der Basis des Plateaus, wo der Benuë entspringt, wie an seinem Abhang auf (4. p. 127; 11. p. 131; 20. p. 250, 254, 259, 260, 374, 378, 559); aufserdem finden sich aber direkt bei Ngáumdere und in dem Hossere (-Gebirge)-Beka und Ngáumdere Eruptivgranite (20. p. 263, 266, 272, 374). Nördlich von Ngáumdere liegt auf der Plateauhöhe eine Decke von Nephelinbasalt, der grofsenteils in Laterit zersetzt ist. In diese ist der Gendenyato-See, wohl ein Maar, eingesenkt (20. p. 374), und an einem kleinen Bruchrand bei Bubayata ragen aus ihr Kuppen von hellgrauem Phonolith auf (20. p. 260—263, 374, 558); auch im Süden von Ngáumdere sollen zahlreiche Vulkane sein (4. p. 127); es ist dort Andesit und Basalt gefunden worden (4. p. 127), und ersterer scheint auch am Nordfufs des Plateaus vorzukommen (11. p. 133). Erwähnenswert ist noch, dafs am Fufs des Hossere Karna, einem vorspringenden Teile des Plateaurandes, neben den Gneisen und Lagergraniten vielfach auch Quarzfeldspatgemenge auftreten, für die Passarge nach ihrem ersten Fundort bei Giddir (nördlich des Mao Kebbi) den Namen Giddirit wählt (20. p. 378, 389, 559, 560).

Das Schollenland von Adamaua.

Wenn wir auch durch die Berichte Dr. Passarges (19; 20) über das Benuë-Gebiet besser unterrichtet sind, als über die eben besprochenen Gebiete, so können wir uns leider doch noch kein recht klares Bild von diesem machen, da überall noch weite Strecken und besonders die höheren Gebirge unerforscht sind. Durch das breite Benuë-Thal, das zum gröfsten Teil von Sandsteinschichten bedeckt ist, wird das Gebiet in zwei Hauptteile zerlegt, welche beide fast ganz

aus krystallinischen Gesteinen zu bestehen scheinen. Im südlichen Teil, welcher hauptsächlich durch die Zuflüsse des oberen Benuë und des Faro entwässert wird, erheben sich zwischen den breiten Thälern dieser Flüsse mehrere hohe Gebirge: die Bubandjidda-Berge, das Ssari-Massiv, das Alantika-Massiv und das Tschebtschi-Gebirge. Südlich von den drei letztgenannten Gebirgen dehnt sich die weite Faro-Niederung bis zum Nordrand des Süd-Adamaua-Plateaus aus, und im Norden schliefst sich das Benuë-Thal an die Ausläufer dieser Gebirge an. Nördlich und östlich des Benuë finden wir wieder krystallinische Gebiete; so dehnt sich am Mao-Kebbi im Süden und Norden ein welliges Gneisland aus, aus welchem nur einzelne Ketten höher emporragen. Nördlich der Faro-Mündung aber beginnt jenseits der Benuë-Niederung ein gewaltiger Gebirgszug, der wie das Tschebtschi-Gebirge von SSW. nach NNO. streicht und nach allen Seiten Ausläufer besitzt, das Mandara-Gebirge.

Das Gebiet zwischen dem Tschebtschi-Gebirge und Bubandjidda.

Wie oben erwähnt, kennen wir leider fast nur die geologische Beschaffenheit der von Passarge berührten Gegenden, der übrige Teil des Landes ist hier geologisch unerforscht, so der Hauptteil von Bubandjidda und das südliche Faro-Becken. Nach den Geröllen am oberen Benuë zu schliefsen, bestehen aber die Bubandjidda-Berge aus krystallinischen Gesteinen (20. p. 379); diese beginnen westlich davon im Süden des Benuë-Sandsteingebietes ungefähr bei Songo-n-kaia (nördlich von Gumna) (20. p. 239); es ist hier ein welliges Land aus Gneisen, Graniten und Amphiboliten, aus welchem sich bei Gumna und Galíbu höhere Berge aus Eruptivgranit erheben (20. p. 240, 241, 379). Am Ostrand des Ssari-Massives aber, bei Ssagdje finden sich neben untergeordnetem Gneis, Phyllite, Grün- und Thonschiefer, im Ssagdje-Gebirge auch Glimmerschiefer (20. p. 244, 377); ähnliche Gesteine, nämlich Phyllite, Grünschiefer, Gneise mit Quarziten und quarzreichen Phylliten, herrschen auch am Südrand des Massives (20. p. 291, 294, 378, 379, 559), und hier treten auch zahlreiche Quarzporphyrgänge auf (20. p. 379, 559). Das Ssari-Massiv selbst ist noch unerforscht, doch dürfte es, wie seine Ausläufer, in der Hauptsache aus Granit bestehen (20. p. 244, 292, 377). Zwischen Ssagdje und dem Nordrande des Süd-Adamaua-Plateaus finden sich hauptsächlich Gneise und Granite (4. p: 127; 20. p. 247, 250, 377, 378, 559), an das Ssari-Massiv schliefst sich hier aber ein kleines Plateau, das von Korrowal, an, welches zwar auch aus diesen Gesteinen besteht, aber von einigen Hügelzügen durchsetzt ist, die aus Laterit und schlackigen Eisenkonkretionen aufgebaut sind. Passarge hält diese für die verwitterten Reste einer

ehemaligen Basaltdecke; er fand auch in einem der Hügel noch ein Stück Nephelin-Basalt (20. p. 291, 377, 559).

Im Westen des Massives befindet sich das breite Faro-Thal, das hier fast ganz von einem welligen Gneisland eingenommen wird (20. p. 298, 299, 307, 376), jenseits desselben erhebt sich das Alantíka-Massiv, welches, nach den Verhältnissen an seinem Südrand zu schliefsen, ganz aus Lagergraniten zusammengesetzt ist (20. p. 308, 310, 376, 389, 392, 559, 560). Zwischen ihm und den Ausläufern des Tschebtschi-Gebirges folgt dann wieder ein aus Gneis und Granit bestehendes Gebiet, das Plateau von Dalami (20. p. 311, 376).

Auch das gewaltige Tschebtschi-Gebirge, welches die Westgrenze sowohl unserer Interessensphäre als des Adamaua-Schollenlandes bildet, besteht fast ganz aus Lagergranit mit untergeordnetem Gneis (20. p. 316, 320, 321, 322, 324), Gesteinen, welche auch seine nach Westen besonders ausgedehnten Ausläufer zusammensetzen (20. p. 315, 326, 331 bis 333). Jedoch fand Passarge sowohl am West- wie am Ostabhang des Hauptwalles junge Eruptivgesteine, Andesit, Trachyt und Basalt (20. p. 321, 324, 375, 558) und letzteren auch in den östlichen Ausläufern, östlich von Bassile (20. p. 375, 558). Oben auf dem Hauptwall liegt eine Basaltdecke, aus welcher hellgraue Kegel aufragen, die Passarge wegen der Ähnlichkeit der Verhältnisse mit denjenigen von Ngáumdere für Phonolithkuppen hält (20. p. 320, 375).

Das Benuë-Thal.

An dem Benuë und am Unterlauf seiner Nebenflüsse finden sich meist junge Alluvien, hellgraue Thone, seltener Sande (3. II. p. 549, 562; 20. p. 56—58, 102, 122, 209, 385), und in der Ebene nördlich der Mao-Kebbi-Mündung und am Benuë oberhalb Laddo, sowie an dessen westlichen Nebenflüssen zwischen Kauyang und Songo-n-kaia weit ausgedehnte Schotterlager, welche offenbar alte Alluvien sind (20. p. 109, 122, 126, 129, 234, 235—238, 384, 385). Der gröfste Teil des Thales aber wird von Sandstein eingenommen, der in meist ungestörter Lagerung den ganzen Benuë entlang bis zur Mao-Kebbi-Mündung auftritt (20. p. 383, 384). In diesem »Benuë-Sandstein« sind Fossilien bisher nicht gefunden worden, er ist bald rot, bald grau, auch sein Korn wechselt und er bildet nicht nur die niederen Hügel im Thal, sondern auch höhere Bergzüge und Plateaus, so das Bagele-Gebirge bei Yola (20. p. 54, 55, 384)[1]) und das Tengelin-Plateau bei

1) Die Angabe Barths, dafs dieses aus Granit bestehe, ist irrig, er sah es nur von Yola aus (3. II. p. 570); in welchem Verhältnis der Thonschiefer, den er hier anstehend fand, zu den Sandsteinen steht, ist leider nicht anzugeben, Passarge erwähnt nirgends solchen in dem Benuë-Thal.

Garua (20. p. 74, 90, 384). Die Grenzen seiner Verbreitung sind leider noch sehr unsicher, nach den Bergformen zu schliefsen, soll er die Nordausläufer des Tschebtschi-, sowie des Alantika-Gebirges bedecken (20. p. 384); zwischen Garua und Gumna fand ihn Passarge, zuletzt allerdings meist von Geröll bedeckt, bis Bokki (20. p. 234, 235, 384), nach Osten zu bis hinter Garua (20. p. 81), er durchquerte ihn zwischen Barndaki und Garua (20. p. 71) und am Bagele-Gebirge (20. p. 54, 55) und schlofs aus den Bergformen, dafs er auch das Gebiet nördlich davon zwischen Mao Dassin und Tiel, sowie nördlich des Tengelin-Plateaus zusammensetze (20. p. 384). Doch ist dies nicht ganz richtig, denn bis Demssa gibt Barth nur Granit an (3. II. p. 530, 624, 627, 629). Es ist wahrscheinlich, dafs der Eläolithsyenit, den Passarge am Saratse-Berg südlich davon fand (20. p. 72, 384, 559), nicht, wie er annimmt, ein jungvulkanisches Gestein ist, das den Sandstein durchbrochen hat, sondern mit diesem Granit in Zusammenhang zu bringen ist. In dem dazwischen liegenden Gebiet bei Barndaki sind eben diese Gesteine noch von Sandstein bedeckt, während der Saratse mit seinem harten Gestein durch Verwitterung und Erosion aus demselben herausmodelliert ist. Westlich davon tritt aber ein sicher jungvulkanisches Gestein, Nephelin-Basalt, am Madugu-Berg auf (20. p. 56, 384, 559); dieser ist zwar rings von Alluvien umgeben, dürfte aber doch im Untergrund den Sandstein durchbrechen, ebenso wie dies wohl bei dem Bángli bei Garua und dem Gabriel- und Elisabeth-Berg in Muri, die auch aus Basalt bestehen dürften, der Fall sein wird (20. p. 386).

Das Gneis-Gebiet von Adumré.

Südlich des Mao-Kebbi grenzt an das Benuë-Thal das wellige Gebiet von Adumré, das aus schuppigen Gneisen mit zahlreichen Quarzitgängen besteht und fast ganz von graubraunem thonigem Sand mit eckigen Quarzstücken, den Zersetzungsprodukten dieser Gesteine, bedeckt ist, während Laterit nur ganz lokal an zwei Stellen gefunden worden ist (20. p. 113—115, 149, 158—160, 397). Nur vereinzelt ragen hier einige Bergketten höher empor, so das Gore-Gebirge bei Adumré und die Laddo-Dokare-Berge am Benuë, welche aus Eruptivgranit bestehen (20. p. 116, 119, 147, 149, 382), während im Hossere-Kantschäu nach den Geröllen im Mao-Kebbi zu schliefsen, Diabase vorkommen (20. p. 164, 383, 559). Aufserdem ist noch lokal bei Bessu roter Quarzporphyr (20. p. 382, 397) und zwischen Malumfé und Gamssargu Granatfels gefunden worden (20. p. 382, 559), sonst nur Gneise. Ähnliche Verhältnisse scheinen auch nach Osten gegen Lame zu herrschen, nur wird hier am Hossere-Gumbere Kalk angegeben (16. Karte),

was aber noch der Bestätigung bedarf. Als besonders auffällig ist noch hervorzuheben, dafs der Benuë bei Laddo die Granitberge durchbricht, obwohl gar nicht weit westlich davon alles eben ist. Passarge betont mit Recht, dafs dieser Umstand, sowie das Vorkommen der ausgedehnten Schotterlager oberhalb dieser Stelle und an der Kebbi-Mündung darauf schliefsen lassen, dafs hier ganz andere orografische Verhältnisse geherrscht haben müssen, denn jetzt hat hier der Benuë und Mao-Kebbi so wenig Gefälle, dafs sie keine Gerölle mit sich führen (20. p. 385).

Das Gneis-Gebiet nördlich des Mao-Kebbi.

Das Gneisgebiet jenseits des Mao-Kebbi, das vom Kebbi und der Alluvial-Ebene von Pittoa (20. p. 209) bis zu den östlichen Vorbergen des Mandara-Gebirges reicht und im Norden von Matafall ohne scharfe Grenze in das Tsad-Schari-Becken übergeht, ist in vieler Beziehung anders zusammengesetzt und mannigfaltiger als das eben beschriebene. Es besteht vorwiegend aus flaserigen Gneisen, welche oft in Gneisgranit und Lagergranit, in Granulit und Amphibolitgneis übergehen (20. p. 108, 161—167, 170, 172, 173, 177, 207, 382, 559), auch Amphibolite sind häufig (20. p. 382, 559) und bei Giddir findet sich das schon S. 174 erwähnte Quarz-Feldspat-Gemenge, der Giddirit (20. p. 382), sowie Hälleflinta (20. p. 559). In diesem Gebiete treten nun sehr häufig alte Eruptivgesteine auf, vor allem Granit, welcher höhere Ketten bildet, die bald von Osten nach Westen, bald von SSW. nach NNO. streichen. Zu ersteren gehören die Hossere Kabeshi, Borroro, Lombel, Heri, Golum und Lulu, zu den letzteren die Hossere Lombollo, Basima, Lam und Gule (20. p. 111, 165, 167, 170, 174, 208, 382). Bei Giddir tritt ferner, wohl als lokale Modifikation des Granites, Glimmersyenit in einer ostwestlich streichenden Kette auf (20. p. 170, 172, 203, 383, 559), aufserdem kommt aber Quarzporphyr sehr häufig vor, besonders am Mao-Kebbi bei Golombe, dann bei Giddir und bei Badde im Südwesten des Gebietes. Er verwittert schwerer als der Gneis und ragt deshalb aus der Ebene in Wällen hervor, die fast ausschliefslich von Westen nach Osten oder von NNO. nach SSW. streichen (20. p. 163—166, 170, 207, 208, 383, 559). Mit ihm zusammen tritt auch Kersantit und Porphyrit auf (20. p 383, 559), ganz vereinzelt ist ferner bei Dangar, nördlich von Giddir, Diabas gefunden worden (20. p. 383, 559). Besonders bemerkenswert ist aber das Vorkommen von jungem Eruptivgestein, da es sich in eigentümlicher Weise an Sedimentgesteine anschliefst, die mitten im Gneisgebiet in geringer Verbreitung auftreten. Sowohl am Südfufs der Granitketten des Heri, wie der Borroro-Lombel-Gebirge findet sich

nämlich eine ganz gleich gebaute, ostwestlich streichende Mulde von gelbem Sandstein mit grofsen Granitgeröllen, überlagert von Steinmergeln und graugrünem Thonschiefer (20. p. 166, 169, 383, 559). Die südliche Mulde ist durch den Mao Bullo mit Geröllen aller Art bedeckt (20. p. 166, 206), am Südufer dieses Flusses beginnt das Gneisland mit einer 70—80 m hohen Plateaustufe (20. p. 207), beide Mulden sind so förmlich eingesenkt zwischen die Granitberge und das Gneisland. Am Nordrand jeder Mulde tritt nun ein Wall von Trachyt und Augitandesit auf, mit welchem je ein zweiter Wall von grobkörnigem, rotem Sandstein parallel läuft (20. p. 167, 169, 383, 559). Der Trachyt hat den Thonschiefer der nördlichen Mulde am Kontakt in Hornfels verwandelt (20. p. 383, 559), ist also sicher jünger, als die Sedimentgesteine, in welchen kleine Brachiopoden-Schalen, leider in unbestimmbarem Zustande, gefunden worden sind (20. p. 559).

Das Mandara-Gebirge.

Das Mandara-Gebirge, das sich an das Gneisland direkt anschliefst, ist leider noch wenig erforscht; nur Denham ist in das eigentliche Gebirge eingedrungen, während Barth nur seine westlichen, Passarge nur seine östlichen Ausläufer berührte. Letzterer nimmt wohl mit Recht an, dafs das ganze Gebirge ähnlich wie das in gleichem Sinne streichende Tschebtschi-Gebirge gebaut sei. Alles, was wir wissen, spricht dafür, dafs seine Hauptmasse aus Granit besteht; denn Denham fand ihn in Süd-Mandara (9. I. p. 292, 298, 309, 331, 332), Barth im Westen des Gebirges herrschend (3. II. p. 493, 496, 501, 508, 510, 523, 524, 530); und nach ihrem Habitus hält Passarge auch die östlichen Vorberge, die Hossere Musugoi, Kolla, Siddim und Lulu für Granitberge (20. p. 182, 383). Er nimmt an, dafs das Gebirge oben von einer Basaltdecke mit Phonolithkegeln überlagert sei, und hält den Mendif Denhams und Barths nach ihrer Beschreibung für einen solchen. Für diese Ansicht spricht, dafs im Gebirge Eisenerze häufig sein sollen (9. I. p. 299, 336; 22. II. p. 61); es könnten dies lateritische, schlackige Eisenkonkretionen sein, die durch Verwitterung der Basaltdecke entstanden sind, wie Passarge auf dem Korrowal-Plateau fand (siehe oben S. 175). Doch scheint nach der Abbildung Barths der Mendif nicht ein dem Gebirge aufgesetzter Kegel zu sein, sondern sich frei von unten zwischen oder hinter den Bergen zu erheben. Aufser Granit werden aber auch noch andere Gesteine erwähnt, so am Hossere Marrua und Makkabai, die sich im Osten an das Gebirge anschliefsen, Diabastuffe (20. p. 380) und bei Lahaula im Westen von Mandara neben Granit Sandstein (3. II. p. 490), welch letzterer aufserdem erst viel weiter nördlich in der Ebene von Udje in Süd-Bornu gefunden

wurde, wo er anscheinend in ungestörter Lage auftritt (3. II. p. 450). Leider kann man aus diesen ungenauen Einzelangaben nichts sicheres ersehen, ebensowenig auch aus dem Berichte Denhams, der im Thal bei Mora neben Granit und dessen Zersetzungsprodukten auch Quarz, Hornblende, ein porphyrartiges Gestein und, was am interessantesten ist, in einem Gemenge von Granit- und Quarzstücken mit Sand und Thon auch Fossilien gefunden haben will (9. I. p. 332), die zum Teil wohlerhalten, zum Teil durchlöchert »worm eaten« waren und gröfstenteils Austern ähnlich sahen. Vielleicht erklärt man das am einfachsten, wenn man annimmt, dafs diese Muscheln dickschalige Najadiden waren, welche aus einem ehemaligen See oder einem Flufs stammten und beim Transport im Geröll zum Teil korrodiert wurden. Immerhin ist aber die Angabe Denhams von durchbohrten Schalen auffällig, es erinnert dies an die so oft von Bohrschwämmen (Vioa) durchlöcherten Austern.

Das Tsad-Schari-Becken.

Der ganze nördliche Teil unserer Interessensphäre ist von einer grofsen, ganz flachen Ebene eingenommen, in der nur sehr wenige, vereinzelte Höhen auftreten. Sie grenzt im Süden an die Ausläufer der Mandara-Berge und das Gneisland östlich davon und senkt sich ganz allmählich nach Norden zum Tsad-See. Nach allen Berichten ist sie überall von Alluvien überdeckt, doch sind diese sehr verschiedener Art. Am Südufer des Tsad ist schwarzer Moorboden, sog. Firki, sehr verbreitet (3. III. p. 242, 417; 9. I. p. 277; 18. II. p. 494, 499; 22. II. p. 12, 66, 71); in Mussgu (im Logon-Gebiet) treten häufig breite, flache, von Barth Wiesenwasser genannte, Niederungen auf, welche in der Trockenzeit von einer Reihe von Sümpfen und flachen Tümpeln, in der Regenzeit von einem sehr langsam fliefsenden Gewässer eingenommen sind; vielfach, besonders im Schari-Logon-Gebiet, tritt aber Sand und Thonboden auf (3. III. p. 210, 254, 283, 294, 417; 18. II. p. 550, 573, 736, 747, 753). Geröll-Lager werden hier nirgends erwähnt, der Schari scheint hauptsächlich Sand mit sich zu führen, wenigstens werden sandige Inseln und Ufer öfters angegeben (3. III. p. 283, 294; 18. II, p. 552, 560, 561), der Jadseram-Flufs, südlich von Udje, soll aber groben Granitkies führen (22. II. p. 34). Die einzelnen Höhen in der Ebene bei Wasa, Issege und Doloo, bestehen alle aus Granit (3. II. p. 479, III. p. 228; 22. II. p. 49, 50), nirgends sind in unserem Gebiet ältere Sedimentgebilde gefunden worden. Etwas anders sind die Verhältnisse in Marrua, hier sind höhere Berge ziemlich nahe, und nach Süden geht das Alluvialgebiet in das Gneisland über. Wir finden deshalb aufser sandigem Thonboden, Flugsand und Kalkknollen

(20. p. 182, 186, 198, 206, 381) oft noch krystallinische Gesteine in Geröllen oder anstehend in flachen Hügeln (20. p. 182, 184, 198, 206, 381, 382). Die Kalkknollen, die auch an einem Bach im Adumré-Gneisland, sowie in den Alluvien des Mao Bullo in der Sandstein-Mulde vorkommen (20. p. 166), sind keine Gerölle, sondern, ähnlich wie die Löfsmännchen, Konkretionen, welche sich in mergeligen Alluvien gebildet haben; die krystallinischen Gesteine, Gneis und Granit, bilden hier offenbar den Untergrund; es scheint dies übrigens auch im Norden der Fall zu sein, da wir auch dort nur Granit, lokal aus den Alluvien aufragend, gefunden haben.[1])

Die Hauptrichtungen in Adamaua.

Nachdem die Geologie der einzelnen Teile unseres Schutzgebietes besprochen ist, erübrigt noch eine Erörterung vom allgemeinen Gesichtspunkt aus, soweit eine solche bei der im ganzen ziemlich dürftigen Kenntnis der geologischen Verhältnisse möglich ist. Vor allem ist hier zu erwähnen, dafs zwei Hauptrichtungen, eine von Ost nach West, die andere von SSW. nach NNO., eine grofse Rolle spielen (20. p. 387). In dem südlichen Küstengebiet, wo gröfsere Störungen nicht beobachtet sind, lassen sich diese allerdings nicht nachweisen, und der nördliche Teil des Küstenlandes ist in Bezug auf seine Tektonik noch zu wenig erforscht, um irgendwelche Verwerfungs- oder Faltungsrichtungen konstatieren zu können; dagegen beherrschen die genannten Richtungen die orographischen Verhältnisse von Adamaua in bemerkenswerter Weise. So fällt die Linie, welche durch die Vulkane Annobon, Sao Thome, Principe, Fernando Poo und Kamerun geht, mit der Achse des Tschebtschi-Gebirges zusammen, und wo sie das Benuë-Thal trifft, liegen die Vulkane Gabriel und Elisabeth. Für diese Linie wählt Passarge den passenden Namen »Kamerun-Linie«. Auch der Ostrand des Alantika-Massivs streicht ihr parallel, und in der Verlängerung dieser Richtung liegt der Saratse-Berg am Benuë und der Osthang des Mandara-Gebirges. Auch das Bagele-Gebirge bei Yola und viele Granitketten, so die Hossere Basima, Lombollo, Lam und Gule, sowie ferner ein Teil der Porphyrwälle im Mao-Kebbi Gneisgebiet streichen in dieser Richtung.

Die zweite Richtung ist diejenige des Hauptteiles des Benuë-Thales, Passarge nennt sie daher Benuë-Linie (20. p. 388). Ihr parallel

---

1) Erwähnenswert ist noch, dafs der Mendif-Berg, der östlich von Marrua als isolierter Kegel aus der Ebene aufragt, seiner Form nach aus Granit bestehen soll (20. p. 381); er ist nicht zu verwechseln mit dem oben erwähnten Mendif, der in den südlichen Mandara-Bergen liegt.

streicht im ganzen der Nordrand des Süd-Adamaua-Plateaus, auch der kleine Bruchrand, der bei Bubayata, nördlich von Ngáumdere, auf dem Plateau auftritt; ebenso verläuft der Südrand des Ssari- und Alantika-Massivs ostwestlich; an ersterem streichen die krystallinischen Schiefer in der Kamerun-Richtung (35°) bis an die Granitmauer des Massivs, um hier plötzlich abzubrechen, es ist also sicher eine tektonische Linie. Aufserdem haben wir schon viele ostwestlich streichende Granitketten, so die Hossere Alhadjin, Durru, Gore, Laddo Dokare, Kabeshi, Borroro, Lombel, Heri und Lulu, und viele Porphyr-Wälle erwähnt, und auch die Trachyt-Wälle und Sandstein-Mulden im Mao-Kebbi-Gneisgebiet streichen in der Benuë-Richtung. Ob aber das Sandstein-Gebiet am Benuë von Yola bis Garua von ostwestlichen Linien begrenzt ist, wie Passarge annimmt (3. p. 388), ist sehr unsicher; doch genügt wohl die grofse Zahl der angeführten Beispiele, um zu beweisen, dafs die O.—W.- und SSW.—NNO.-Richtung die Hauptrolle in Adamaua spielen und zwar seit den ältesten Zeiten bis in die Neuzeit; denn wir finden sie beide im Streichen der krystallinischen Schiefer, der Granitketten, der Porphyrgänge und der Sandstein-Mulden, sowie der Trachytwälle und der Kamerun-Vulkanlinie. Am Nord- und Südrand des Alantika, sowie am Südrand des Ssari-Massivs glaubt übrigens Passarge ein Zusammenwirken beider Linien beobachten zu können, indem diese Ränder, entsprechend der Richtung beider Linien, einen treppenförmigen Verlauf nehmen (20. p. 389)[1]).

Die geologische Geschichte Adamauas.

Bei der Besprechung der Küstengebiete Kameruns haben wir schon das Wichtigste über die Geschichte dieser Gegenden gesagt, es ist daher nur noch die des Inneren zu erörtern. Leider müssen wir auch hier hervorheben, dafs bei dem Mangel sicher bestimmter Fossilien und genau aufgenommener Profile alle Schlüsse sehr allgemein gehalten und unsicher sein müssen.

Wir können im Innern drei Hauptperioden unterscheiden: 1. die der alten, meist krystallinischen Gesteine, 2. die des Benuë-Sandsteins, 3. die der jungen Eruptivgesteine und der Alluvien.

Was die erste Periode anlangt, so gilt für dieselbe das in der allgemeinen Einleitung Gesagte: sie entspricht nach dem Charakter

1) Es ist von grofser Bedeutung, dafs auch in Deutsch-Ostafrika konstatiert werden kann, dafs zwei Richtungen seit den ältesten Zeiten herrschen, wovon die eine, die sog. Somali-Richtung, der Kamerun-Linie parallel läuft, die andere aber, die sog. erythräische Richtung, diese unter spitzem Winkel kreuzt, indem sie von SSO. nach NNW. zieht (siehe Seite 66).

der weitaus vorherrschenden Gesteine, der Gneise und Lagergranite, in ihrer Hauptsache dem Archaicum, doch treten nicht nur Gesteine vielfach auf, die dem jüngeren Teil dieser Epoche zuzurechnen sind, wie Glimmerschiefer, Amphibolite, Grünschiefer und Phyllite, sondern es werden, allerdings nur vereinzelt, aus dem Innern auch Thonschiefer und Kalk im krystallinischen Gebiet erwähnt (4. p. 126; 11. p. 131). Da wir aber gar nichts näheres über dieselben wissen, ist es nicht zulässig, dieselben, wie Barrat thut (4. Karte), als devonisch zu erachten; wir müssen uns begnügen, das Auftreten sicher sedimentärer Gesteine mit den krystallinischen zusammen zu konstatieren, und einstweilen diese alle als Primärformation zusammenfassen. Diese Schichten, welche sowohl die Vorlandterrassen, wie die Randgebirge und die Hauptmasse und den Untergrund des ganzen Binnenlandes zusammensetzen, sind nun in Adamaua von zahlreichen Eruptivgesteinen durchbrochen, teils von Graniten, teils von Quarzporphyren, an welche sich untergeordnet Syenite, Porphyrit, Kersantit und Diabas anschliefsen. Sowohl die Granite, wie die Porphyre finden wir in den beiden Hauptrichtungen streichend, nirgends ist aber ein gemeinsames Auftreten beider Eruptivgesteine konstatiert. Ob sich daher zwei aufeinander folgende Perioden, eine der Granit- und eine der Porphyr-Eruptionen, unterscheiden lassen (20. p. 390), ist noch ganz unsicher; doch dürfen wir wohl annehmen, dafs die Porphyre, welche bei uns im jüngeren Paläozoicum eine so grofse Rolle spielen und hier hauptsächlich auftreten, jünger sind als die Granite. Wahrscheinlich entsprechen sie einer Periode, in welcher in Zentral- und Süd-Afrika grofse tektonische Veränderungen vor sich gingen, auf welche hin die Ablagerung der so weit verbreiteten Sandsteine begann.

Die Sandsteine, mit welchen in den Mulden bei Ssarauiël auch Mergel und Thonschiefer, letztere vielleicht auch bei Yola (siehe S. 176), vorkommen, treten im Innern Kameruns nicht nur im Benuë-Thal und bei Ssarauiël auf, sondern sind auch bei Bafnt am Nordrand des Süd-Adamaua-Plateaus und bei Lahaula und Udje westlich und nordwestlich der Mandara-Berge gefunden. Schon ihre Verbreitung schliefst die Erklärung Passarges (20. p. 390) aus, dafs sie Ablagerungen eines Flusses seien; eher liefse sich an Dünenbildungen denken, womit auch ihre Fossilarmut in Übereinstimmung wäre. Von den unter ähnlichen Verhältnissen auftretenden Sandsteinen im Kongo-Becken nimmt man übrigens fast allgemein an, dafs sie in grofsen Binnenseen sich abgelagert hätten[1]), wobei freilich der Mangel an

1) Siehe Cornet: Les formations postprimaires du bassin du Congo (Ann. soc. géol. de Belgique, 1893/94, p. 192 ff.).

Fossilien auffallen mufs. Hier ist aber noch hervorzuheben, dafs in den Steinmergeln der Mulde von Ssarauiël kleine Schalenreste von Brachiopoden gefunden wurden, also von Tieren, die ausschliefslich marin sind; es ist auch an die austernähnlichen Fossilien zu erinnern, die Denham in Mandara fand, und ferner daran, dafs Rohlfs zahlreiche Fossilien in der südlichen Sahara bei Agadem sah. Es ist nicht ganz unmöglich, dafs die Sedimentgesteine unseres Gebietes nicht mit denjenigen des Kongo in Zusammenhang zu bringen sind, sondern mit denen der Sahara. Es ist ja auffallend, dafs im eigentlichen Süd-Adamaua-Hochland, abgesehen von dem Vorkommen bei Bafut, worüber wir nichts Näheres wissen, sowie am oberen Sanga keine solchen Gesteine gefunden sind. Sie treten alle in nicht zu grofser Meereshöhe nördlich des Plateaurandes auf, und es erscheint fraglich, ob sie je die höheren Gebirge bedeckten, ob nicht diese zur Zeit der Ablagerung des Sandsteines als Inseln aus dem Meer oder Binnensee aufragten.

Bedeutend jünger als die Sandsteine sind wohl die Sedimentgesteine im Küstengebiet, sie gehören wohl alle zur marinen Kreide, die ja nördlich des Kamerun-Berges sicher Ablagerungen hinterlassen hat. Noch jünger sind die Basalte, Andesite und Trachyte unseres Gebietes. Der Zusammenbruch des grofsen Gondwana-Festlandes erfolgte zwar schon in der Zeit des oberen Jura und der unteren Kreide, und es liegt eigentlich nahe, die zahlreichen Eruptionen auf diesen Vorgang zurückzuführen, doch lassen die Verhältnisse am Kamerun-Berg darauf schliefsen, dafs dieser jünger ist, als die in seiner Nähe zum Teil landeinwärts auftretenden Kreideschichten. Da nun in der Kamerun-Linie auch im Innern Ausbrüche von Basalt und Andesit erfolgten, so ist der Schlufs gerechtfertigt, dafs diese wie alle dortigen jungen Eruptivgesteine mit ihm ungefähr gleichalterig sind und nach der Analogie mit europäischen Verhältnissen hauptsächlich in das Tertiär gehören (20. p. 391). Doch ist zu bemerken, dafs am Kamerun-Berg die Eruptionen bis in die Jetztzeit fortdauern, also auch im Inneren vielleicht jüngere Ausbrüche erfolgten. Da die jungen Eruptivgesteine nirgends im Süden unseres Schutzgebietes gefunden sind, sondern erst nördlich der Kamerun-Mündung und im Innern gegen den Nordrand des Plateaus zu, bei Baliburg, bei Banyo und Ngaumdere, so dürfen wir annehmen, dafs dieser hauptsächlich tektonischen Vorgängen seine Entstehung verdankt. Aufserdem sind die jungen Eruptivgesteine auch auf dem Korrowal-Plateau am Ssari-Massiv, im Tschebtschi-Gebirge, im Benuë-Thal und an den Mulden bei Ssarauiël gefunden, also im Adamaua-Schollenland. Passarge (20. p. 391) nimmt wohl mit Recht an, dafs die Aus-

brüche mit grofsen Absenkungen in Verbindung zu bringen sind, welche hier an Brüchen in der Kamerun- und Benuë-Richtung erfolgten. Dabei blieben das Süd-Adamaua-Plateau, das Ssari- und Alantika-Massiv, das Tschebtschi- und wohl auch das Mandara-Gebirge als Horste stehen, während das Becken am oberen Faro einbrach, und im Benuë-Thal Bewegungen erfolgten, durch welche die Falte des Bagele-Gebirges und zahlreiche Brüche im Benuë-Sandstein sich bildeten, und endlich im Mao-Kebbi-Gneisland die Versenkung der Mulden an der Südseite der Granitketten der Hossere Heri und Borroro-Lombel stattfand.

Wir haben oben, Seite 178, ausgeführt, dafs der Durchbruch des Benuë bei Laddo und das Auftreten weit ausgedehnter Schotterlager an diesem Flufs nicht anders zu erklären ist, als dafs hier ganz andere orographische Verhältnisse herrschten; es liegt nahe, die Veränderungen, welche hier Platz griffen, um die jetzigen Verhältnisse herbeizuführen, ebenfalls mit den Einbrüchen und also auch mit den Eruptionen in Zusammenhang zu bringen, wenn sich dies auch nicht erweisen läfst.

Das Alluvialgebiet am Sanga steht mit dem am mittleren Kongo in unmittelbarem Zusammenhang. Nach Cornet (loc. cit. p. 258) sind diese Alluvien Ablagerungen in einem Seebecken, das von der Lomami-Mündung bis Bolobo und von den Leopold- und Mantumba-Seen bis zum oberen Sanga reichte. Dieser See (lac du haut Congo) wurde nach Dupont bis auf die eben genannten Seen erst in postpliocäner Zeit entwässert (Cornet p. 273), es gehören also die Alluvien im Südosten unseres Gebietes in das jüngere Tertiär. Über das Alter der Alluvien in der Flachbeckensenke des Tsad-Sees läfst sich nichts sagen, da die dortigen Verhältnisse noch nicht genügend erforscht sind. Sie scheinen direkt auf krystallinischen Gesteinen zu lagern und dürften Ablagerungen in einem flachen Seebecken und auch in Flufsniederungen sein. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs sich der Tsad-See einst fast über das ganze Gebiet bis zu den Mandara-Bergen ausgedehnt und so den gröfsten Teil von Bornu, Mandara, Logon und Bagirmi eingenommen hat.

Nutzbare Mineralien.

Da der gröfste Teil von Kamerun geologisch noch ganz unerforscht ist, und auch die uns besser bekannten Gebiete nur ziemlich oberflächlich untersucht sind, so kann es nicht verwundern, dafs wir von dem Vorkommen nutzbarer Mineralien nur sehr wenig wissen. Das einzige Metall, das häufig erwähnt wird, ist Eisen; es ist meist

als Raseneisenerz in lateritischen Bildungen verbreitet. In vielen Gegenden wird es von den Eingeborenen gewonnen, so im Innern besonders in Bubandjidda (3. II. p. 608), bei Ssagdje (20. p. 246), im Mandara-Gebirge (9. I. p. 299, 336; 22. II. p. 61) und im Bali-Gebiet (32. p. 223). Für Europäer dürfte die Ausbeutung dieser Erze kaum jemals lohnend sein, doch sind dieselben immerhin für die beschränkte Industrie der Eingeborenen von Bedeutung.

Aufser den Eisenerzen wird nur noch Kupfer im Bali-Gebiet erwähnt, doch ist genaueres über dieses Vorkommen nicht bekannt (32. p. 223), und endlich ist in den Gneisen und Glimmerschiefern am untern Sannaga Gold, sowie im Abo-Land Gold und Silber gefunden worden, bis jetzt aber nur in sehr geringer Menge (13. p. 104, 105), so dafs eine lohnende Ausbeute nicht möglich ist[1]) Das negative Resultat der bisherigen Untersuchungen berechtigt aber natürlich nicht zu der Annahme, dafs in unserem Schutzgebiet abbauwürdige Erzvorkommnisse fehlen; denn gerade die Gebiete, in welchen die Schichten der krystallinischen Gesteine stärker gestört sind, und in welchen Spalten und Eruptivgänge häufig auftreten, also auch am ersten Erzgänge zu erwarten sind, so das Hinterland des Kamerun-Vulkans und das mittlere Adamaua, sind noch kaum erforscht.

1) Der höchste durch Analyse gefundene Goldgehalt war 2,3 g in 100 kg Glimmerschiefer.

Verzeichnis der Gesteine von Kamerun.

Küstengebiet von Süd-Kamerun.	
Granit, am Campo-Flufs	4. Karte
Sand, alluvial, Küste von Süd-Kamerun	13. p. 88
Schlamm mit Mangroven, am Unterlauf der Flüsse	13. p. 90
Laterit, eluvial und alluvial, am Unterlauf der Flüsse	13 p. 91, 92
Glimmerschiefer, rot, Dibongo am Sannaga	13 p. 93
Gneis, Str. N.—S., F. W., Ediä-Fälle am Sannaga	13. p. 93, 95
Gneis, in Lagergranit übergehend, östlich von Ediä	13. p. 94
Gneis, Str N.—S., F. W., Faktorei Köln am Nyong	13. p. 95
Gneis, Str. NO.—SW., F. NW., Ebea am Lokundje	13. p. 95
Gneis mit Eisenkieseln, Str. ONO.—WSW., F. NNW. 40°, bei Londje	13. p. 96
Thoneisenstein-Breccie, Dibongo am Sannaga	13. p. 98
Aragonitsinter, traubig, Neven du Mont-Fälle des Nyong	14. p. 289
Arkose, grob, aus Quarz und Orthoklas, Neven du Mont-Fälle des Nyong	14 p. 289
Quarzkonglomerat mit Eisenpecherz, Neven du Mont-Fälle des Nyong	14 p 289
Biotit-Gneis, Neven du Mont-Fälle des Nyong	14 p 289
Granulite, Lobe Fall bei Grofs-Batanga	14. p. 289
Granitartiges Gestein, Berge am oberen Campo-Flufs	23. p. 555
Gneis und Lagergranit, Küstenriffe zwischen Plantation und Grofs-Batanga	29 p. 52
Quarzsand und Laterit, Küste von Batanga	29. p. 52
Gneis, Vorlandterrasse bei Batanga	29. p 52
Gneis, Quarz- und Syenit-Blöcke, Neven du Mont-Fälle des Nyong	34. III. p. 40
Granit, Felsen im Meer am Lobe-Flufs	34. III. p 50
Granitblöcke, am Lobe-Fall bei Batanga	34. III. p. 50, 51
Sanddünen, 2—4 m hoch, Küste von Batanga	34. III. p. 18
Gebiet der Kamerun-Flüsse.	
Sandstein, weich, Wuri-Insel	1. II. p. 251
Sandstein, unterer Wuri im Mangrove-Gebiet und am rechten Kamerun-Ufer	1. II. p. 264, 268
Lehm, hellbraun mit Eisenkonkretionen, Quarz, Glimmer und Stücken eisenschüssigen Sandsteins, linkes Kamerun-Ufer	1. II. p. 268

Laterit, Abo Gebiet bis Fan	2. p. 485
Basalte und Laven, landeinwärts von Fan und im Nkosi-Gebiet	2. p. 485
Granit, Sandstein, weifs bis rötlich, Laterit, Mungo-Fälle	5. p. 5
Laterit, alluvial, Kamerun-Südufer am Gouvernement	10. p. 30
Lehm, Abo-Land	12. p. 138
Vulkanisches Gestein, schwarz, linkes Mungo Ufer zwischen Massambe und Bunguia	12. p. 158
Glimmerschiefer, Abo-Land	13 Karte
Gneis, Fan	13. Karte
Lehm, Mungo-Ufer bis Mulanga	25. p. 36
Sandstein, rechtes Mungo-Ufer bei Ebunye und bei der Eyundi-Mpenda-Mbuki-Insel	25. p. 37
Sandstein und roter Lehm, Boneko am Wuri	25. p. 74
Lehm, schwarz, Bonamenge am Wuri	25. p. 75
Sandstein, Höhenzug bei Bonaugen	25. p. 76
Sandstein, Schluchten bei Mandame am Mungo	26. p. 335

Gebiet des Kamerun-Berges.

Basalt, zersetzt, Ambas-Bai	1. II. p. 278
Basalt und Asche, Piraten Insel in der Ambas-Bai	1. II. p. 284
Basalt, mandelsteinartig, Basis der Mondole-Insel	1. II. p. 287
Basalt, kompakt, oberer Teil der Mondole Insel	1. II. p. 288
Säulenbasalt, dunkelblau, Gänge in der Mondole Insel	1 II. p. 288
Basalt-Säulen, Piraten-Inseln in der Ambas-Bai	6. II. p. 32
Basalt, schwarz, porös, Ambas Bai	6. II. p. 37
Lavaströme, zwischen Mapanga und Manns Quelle	6. II. p. 116
Asche, oben schwarz, unten grau, Aufsenhang des Hauptkraters des Kamerun Gipfels	6. II. p. 157
Schlacken, Laven, Bomben, trachytischer Trapp, Sand mit Magneteisen, Augit und Olivinkrystalle, an der Westseite des Kamerun-Berges	6. II. p. 160
Plagioklas-Basalt, glasreich, Gipfel des Kamerun-Berges	7. p. 266
Plagioklas Basalt, herrscht am Kamerun-Berg	10
Basalt, oft mit Blasenräumen, am Meeresstrand	10
Basalt, konglomeratisch, bei Mokundanye	10
Tuff mit Basaltblöcken, am Meer bei Batoki	10
Basalttuff, am Ndive Bach bei Etome, am Kap Dibundja	10
Basalttuff auf Basalt und Laterit, nordöstlich von Kap Dibundja	10
Laterit mit viel Limonitkörnern, am Kamerun-Berg	10
Sandstein aus Basaltsand, am Meer, 2 km nördlich von Kap Dibundja	10
Basalt und Laven, Kamerun-Berg	13. p. 99
Basalt, massig, mit viel Olivin, bei Bibundi	13. p. 100
Thon, blau, und Tuff, rot, Bucht östlich von Kriegsschiffhafen	13. p. 102
Laven, schwarz und rot, Tuff, peperinartig, Gipfel des Kamerun	14. p. 296
Asche, vulkanisch, 50 cm mächtig, in Dibundja	21. p. 113
Vulkanisches Gestein, geschichtet, bröckelig, 3 km südlich von Dibundja	21. p. 114
Phonolith, nordlich von Barange, Kamerun, Ostseite	26. p. 290
Lava, basaltisch, Strom von 2600 m Höhe bis Mapanga	27. p. 285

Basalt-Laven, Kamerun-Gebirge	27. p. 285
Laven, doleritisch, vereinzelt in Geröllen am Berg	27. p. 285
Tuff, am Südwesthang des kleinen Kamerun-Berges	27. p. 285
Schlacken, bei Viktoria und Bongongo	27. p. 286
Asche, bei Kap Dibundja	27. p. 286

Gebiet nördlich des Kamerun-Berges.

Gneis, rot, am Jongalove-Flufs	10
Augengneis, am Ndian-Fall bei Ndian	10
Gneis, grau, mit Dioritschiefer und Granulit, am Lokelle ober Bioko	10
Gneis mit Felsitporphyr, dunkelgrün, am Jongalove ober Boangolo	10
Konglomerat von Quarz und Gneis, F. 30° WSW., unterhalb des Ndian-Falles	10
Gneis, grau, glimmerreich, am Ndian, Lokelle, Jongalove, Isambenge, Massake und bei Muyanga	10
Thonschiefer, schwarzgrau, glimmerig, mit Sandsteinlagen und Konkretionen, F. 17—30° W., am Jongalove	10
Sandstein, grau, hart, auf dem Thonschiefer, am Jongalove	10
Kalksandstein, grau, feinkörnig, mit Fossilien, Jongalove, flufsaufwärts	10
Sandstein, grobkörnig, mit Pyrit- und Quarzknollen, am Jongalove, weiter flufsaufwärts	10
Sandstein, grau, am Ndian-Flufs	10
Thonschiefer und Kalksandstein, mit Fossilien, am Lokelle	10
Thonschiefer, am Isambenge	10
Thonschiefer, mit Konkretionen, am Massake	10
Thonschiefer, schwarz, dünnplattig, bei Loë	10
Thonschiefer, schwarz, dickplattig, mit Algen und Fischresten, bei Kitta-Faktorei	10
Urgebirg, mit Basalt bedeckt, Rumpi- und Balluë-Berge	10
Asche mit Basalt- und Gneisstücken, Barombi-Schlucht am Elephanten-See	10
Tuff, Flufsbett, im Westen des Elephanten-Sees	10
Basalt, blasig, Insel im Kotta-See	10
Laterit mit wenig Limonit, im Gebiet des Urgebirges	10
Thonschlamm mit Glimmer, Mangrove-Gebiet	10
Sand, bei Bakundu ba Foë und Ekumba-Liongo	10
Sand, am Strand südlich des Meme	10
Lehm, dunkel, bedeckt von sandigem Schwemmlehm, 1 km unterbalb Itoki am Massake	10
Sandstein, horizontal, am Sowe-Bach, westlich des Elephanten-Sees	31. p. 38
Gestein, glimmerreich, am Mbome, Nebenflufs des Aksat	31. p. 39
Kryst. Schiefer, bei Itoki und Bioko, an den Meme-Fällen bei Ekumbi-Naëne und Nyanga und am Elephanten-See	31. p. 39
Basaltsäulen, bei Mbonge	31. p. 39
Basalt-Monolithe, bei Kitta	31. p. 39
Basaltsäulen, bei Nyanga	33. p. 35
Kryst. Schiefer, Stromschnellen bei Bioko	33. p. 36

Randgebirge und Inneres südlich des Sannaga.

Schlamm und Alluvien, am Sanga bis zur Vereinigung des Kadei und Mambere und an der Comasa-Insel	4. p. 125
Glimmerschiefer und Granulit, bei Bania am Mambere, am oberen Kadei	4. p. 125
Glimmerschiefer, bei Gasa und am Bali	4. p. 125
Granulit, am Mambere bis zum Nana-Einflufs	4. p. 125
Sandstein (Granit?), am oberen Kadei, bei Saria und Tschakani	4. p. 126
Lehm, grau und rot, und Eisen, zwischen Tschakani und Kunde, bei Doka	4. p. 126
Thon, eisenschüssig, Glimmerschiefer und Sandstein (Granit?), von Kunde bis Niambaka	4. p. 126
Schiefer, grau, Pafs von Niambaka	4. p. 126
Lagergranit, westlich von Ediä bis gegen Jaunde	13. p. 94
Raseneisenstein, in Jaunde-Land	17. p. 55
Urgestein und grauer Thon, zwischen Jaundo und dem Sannaga	17. p. 67
Granit, zentraler Teil der Randberge	29. p. 60
Glimmorschiefer, lokal in den Randgebirgen	29. p. 60
Gneise, peripherer Teil der Randgebirge	29. p. 60
Kryst. Schiefer, hellrötlich, Hügelland am rechten Nyong-Ufer und am Westhang in Dogobella-Land	29. p. 60
Laterit, Kaolin und Raseneisenstein, Jaunde-Land	29. p. 61
Kryst. Gesteine, Gebirge in Jaunde-Land	30. p. 37
Raseneisenstein, lokal in Jaunde-Land	30. p. 37
Laterit, eluvial, Höhen von Jaunde-Land	30. p. 37
Laterit, alluvial, Senkungen von Jaunde-Land	30. p. 37
Töpferthon nnd Kaolin, Thälor in Jaunde-Land	30. p. 37
Moore in Jaunde-Land	30. p. 37

Gebiet zwischen dem Mbam-Flufs und Kunde.

Kalk, kompakt, Gipfel des Katil (südlich von Ngaumdere)	4. p. 126
Laterit und Rasencisenstein, Wute-Land	17. p. 199
Kryst. Gestein, Felskegel zwischen Ngila und Yoko (Wute)	17. p. 256
Urgestoin, Felsen nördlich von Ngua (bei Sansserni Tibati)	17. p. 288

Gegend von Ngáumdere.

Andesit, Marzia bei Ngáumdere	4. p. 127
Basalt, am Sumpf Mazonan, 2 km von Dibi	4. p. 127
Granit, Bashelbe-Berg nördlich von Ngáumdere	4. p. 127
Hornblende-Andesit, nördlich der Benuë-Quelle	11. p. 133
Thonschiefer, Ngáumdere	11. p. 131
Granit und Gneis, Quellgebiet des Benuë und Logone	11. p. 131
Gneis und Granitbuckel, Lehm, grau und graubraun, Ebene südlich des Korrowal-Plateaus	20. p. 250
Biotitgranit, feinkörnig mit grofsen Orthoklasen, Hossere-Basbelbe	20. p. 250, 378, 559
Gneis und Lagergranit, Uro-Gabdo bis Hossere-Durru	20. p. 250, 378
Granit, rot, quarzreich mit wenig Biotit, Hossere-Durru	20. p. 250, 378, 559
Gneis, Granit und andere kryst. Gesteine, Ebene südlich von Hossere-Durru	20. p. 250
Laterit-Schlacken, Hügel in der Ebene südlich von Hossere-Durru	20. p. 251

Granit, rot, Hossere-Karna	20. p. 254
Gneis, grau, am Hannum-Bennë	20. p. 259
Gneis, am Kóogi-gusun-dusi-Flufs	20. p. 259
Gneis, grau und rot, und Granit wechsellagernd, F. S. 45°, Abhang des Ubaka-Plateaus	20. p.259,260,374
Nephelin-Basalt, schwarzgrau, dicht, und Laterit, rot, Hochfläche südlich des Kóogi-n-Ssellérna	20. p. 260, 374
Phonolith, hellgrau, noseanhaltig, Einzelkegel am Südrand und Fufs des Plateaus bei Bubayata	20 p.260,374,558
Basalt und Laterit mit schlackigen Eisenkonkretionen, am Südhang des Bubayata-Plateaus und auf der Ebene südlich davon	20. p. 261, 374
Phonolith, Hossere-Katshella	20. p. 262
Basalt, am Gendenyato-See bis südlich des Mao-Márdok	20. p 263
Granit, grobkörnig, Blöcke südlich des Mao-Márdok	20 p. 263
Granit, Hossero-Beka und Ngáumdere	20. p. 266, 272
Nephelin-Basanit und Plagioklas-Basalt, glasreich, olivinfrei, Decke auf dem Plateau von Bubayata	20. p. 374, 558
Nephelin-Tephrit, Klippe aus der Basaltdecke des Bubayata Plateaus ragend	20. p 558
Plagioklas-Amphibolit mit Biotit, gabbroartig, lokal am Mao-Binni	20 p. 374, 558
Gneis, Lagergranit und Giddirit (Quarz Feldspatgemenge), Bucht zwischen Hossere-Karna und Uhaka	20. p. 378, 559
Granitmodifikation (Quarz-Feldspatgemenge), Hossere-Karna	20. p. 389, 560
Laterit aus Eruptivgranit, im Hossere-Ngáumdere	20. p. 397
Lehm, gelb und rot, Aufstieg auf das Ngáumdere-Plateau	20. p. 398
Lehm, schwarz, mit Humus, am Gendenyato-See	20. p. 400

Ssari-Massiv und Umgebung.

Kryst. Gestein, Ebene zwischen Ssóngo und Gumna	20. p. 239
Granit, grau, Hossere-Gumna	20. p. 240, 379
Granit, Rücken südlich des Hossere-Gumna	20. p. 241, 379
Granit, rot, Hossere-Galíhu	20. p. 241, 377
Granit (?), Hossere-Dóga	20. p. 244
Phyllite, Grün- und Thonschiefer, Str. NO, und Laterit, am Mao-Ssála und nördlich von Sságdje	20. p. 244
Phyllite, Thon- und Grünschiefer, Str. 80°, F. S., Hossere-Sságdje	20. p. 244
Eisen, bei Sságdje	20. p. 246
Gneis und kryst. Schiefer, Hügelland am Mao-Durra	20. p. 247
Gneis, Granit, Phyllit, Lehm grau und braun, und Laterit, Kórrowal-Plateau	20. p. 247, 377
Laterit, lehmig und schlackig, Eisenkonkretionen aus zersetztem Basalt, Hügel auf dem Kórrowal-Plateau	20. p. 247-248 250, 377
Nephelin-Basalt, glasreich, olivinarm, Stücke in einem Laterit schlackenhügel bei Magera auf dem Kórrowal-Plateau	20. p 291,377,559
Phyllite, Grünschiefer, Gneise mit Quarziten und quarzreichen Phylliten, Str. 35°, welliges Land westlich des Mao-Tapáre	20. p. 291, 378
Granit (?), Hossere-Tana	20. p. 292
Lehm, graubraun, steinig, östlich von Bantadji	20. p. 292
Phyllit, quarzreich, Str. 50°, Doppelkette östlich von Bantadji	20. p. 294
Gneis, welliges Land westlich von Bokko	20. p. 298

Glimmerschiefer und Phyllite, Str 68°, Kette des Hossere-Sságdje — 20. p. 377
Gneis, Thon und Grünschiefer, Bucht zwischen Hossere-Sságdje und Galibu — 20 p. 377
Granit, grob, Hossere-Bantadji — 20. p. 377
Granit (?), Flegel- und Tana-Gebirge — 20. p. 377
Amphibolit, dicht, epidot und quarzarm, Yegúrna-Kette — 20. p. 378, 559
Phyllit, quarzreich, und Grünschiefer, Bergzüge östlich von Bantadji — 20. p. 379
Gneis, dicht, glimmerarm (Eurit); Epidot-Chlorit-Grünschiefer; Aktinolith-Gestein; Hornblende-Epidot-Gestein, dicht; Epidot-Chlorit-Grünschiefer, biotit- und eisenerzhaltig; Ebene am Südrand des Ssari-Massivs — 20. p. 379, 559
Feldspat-Porphyr (Keratophyr); Feldspat-Porphyr, grau mit Biotit; Diabas-Porphyrit, schwarz (olivinfreier Plagioklas-Anamesit), Gänge in der Ebene am Südrand des Ssari-Massivs, besonders am Flegel-Gebirge — 20. p. 379, 559
Quarzporphyr und Tuff, gelbbraun, mit Quarzkörnern, ebendort — 20 p. 379, 559
Gneise, Granit, und Amphibolite, zwischen Gumna und Albadjin-Galibu — 20. p. 379

Alantika-Massiv und Umgebung.

Gneis und Granit, Ebene am Faro, unterhalb der Deo-Mündung — 20. p. 299, 376
Gneis, welliges Land westlich von Gari-Mabarba am Faro — 20. p. 307
Thon, hellgrau, Alluvial-Ebene am Mao-Mali-Unterlauf — 20. p. 308
Granit, grobkryst., Hossere Ssatú und Kollá — 20. p. 308
Granit-Grus, Aufstieg bei Yelu — 20 p. 310
Gneis, welliges Land westlich von Yelu — 20. p. 311
Gneis und Granit, Plateau von Dalami — 20. p. 376
Biotit-Granit, grobkörnig, Südhang des Alantika — 20. p. 376, 559
Biotit-Granit, grobkörnig, Hossere-Yelu — 20. p. 389, 560
Lagergranit (?), Alantika-Massiv — 20. p. 393

Gebiet von Bafut nördlich der Bali-Station.

Basalt-Säulen, zwischen Bandeng und Bafut — 33. p. 231
Sandstein, nordwestlich von Bafut vor Bifa — 33. p 244
Krystallinische Schiefer und Granit, Soden-Felsen bei Gani am Biya — 33. p 263
Quarz und Feldspat, rundliche Hügel im Hochlande bei der Bali-Station — 32. p. 223
Raseneisenstein, häufig im Grasland bei der Bali-Station — 32. p. 223

Tschebtschi-Gebirge und Umgebung.

Granit, die 2 Ketten von Gambagani am Mao-Dinya — 20. p. 315
Granit, Berge beiderseits zwischen Denabba und Bassile — 20. p 316
Granit, grob, Gneise, Amphibolite, Aufstieg zur Pafshöhe westlich von Bassile — 20. p. 320
Augit-Andesit, grau, Abstieg vom Pafs von Bassile zu einem Verbindungsrücken — 20. p. 321
Gneis und Granit, mit schwarzer Basaltdecke und hellgrauen Phonolith-Kegeln, Plateauhöhe des Tschebtschi-Gebirges — 20. p. 321
Granit, rot, mit grofsen Orthoklasen, Hauptmasse des Tschebtschi-Gebirges — 20. p. 322

Granit (?), Steilwände der Kaiser-Gruppe	20. p. 322
Eruptiv-Gestein, Hügel am Mao-Gambakane, westlich von Gandjani	20. p. 324
Granit, schroffe Berge am Mao-Gambakane, westlich von Gandjani	20. p. 324
Granit, Plateau und Berge bei Gambin	20. p. 326
Granit (?), Gebirgsausläufer westlich von Ganyágam	20. p. 331
Granit-Massive, Anstieg vor dem Lager, westlich von Ganyágam und bei Mata	20. p. 332, 333
Granit-Buckel, bis nahe Uro-Matschibbo	20. p. 333
Sand, lateritisch, und Sandstein, beginnt vor Uro-Matschibbo	20. p. 338
Augit-Andesit, durch Feldspäte porphyrisch; Quarz-Trachyt; Plagioklas-Basalt, glasreich, am Ost- und Westhang des Hauptwalles des Tschebtschi-Gebirges	20. p. 375, 558
Plagioklas-Basalt, glasfrei, nephelinarm, östlich von Bassile	20. p. 375, 558
Gneis, öfters im Thal von Gangilla bis Mata	20. p. 375

Benuë-Thal von Yola bis Bubandjidda.

Sand, Bett des Mao-Tiel, nördlich von Barndaki	3. II. p. 549
Gold (?), im Benuë	3. II. p. 561
Sand, Landspitze zwischen Benuë und Faro	3. II. p. 562
Granit (?), Südhang des Bagele-Gebirges	3. II. p. 570
Thonschiefer, zwischen Ribago und Yola	3. II. p. 575
Sandstein, grau, Plateau von Kassa bei Yola	20. p. 24, 38, 39
Sandstein, Buckel, flach, Yola	20. p. 27
Laterit, Plateau von Kassa	20. p. 39
Sandstein, Ausläufer des Bagele am Benuë gegenüber Kassa	20. p. 54
Sandstein, Uro-Dolle, nördliche Fortsetzung des Bagele	20. p. 55
Thon, hellgrau, östlich von Diginnu, nördlich des Bagele	20. p. 56, 385
Nephelin-Basalt, glas- und olivinreich, Madugu-Berg bei Bulkuttu	20. p. 56, 384, 559
Thon, zäh, grau, Ufer des Mao-Dassin bis Dassin	20. p. 57, 58
Sandstein, östlich von Barudáki-baba, nördlich des Saratse, bis Garua	20. p. 71
Eläolith-Syenit, sodalithhaltig, Saratse-Berg	20. p. 72, 384, 559
Sandstein, Granit, rot, Quarz, Trachyt und Kalk-Geröll und Sand, schwarzgrau, thonig, im und am Mágulu-Flufs bei Garua	20. p. 73
Sandstein, bei Garua und Tengelin-Plateau	20. p. 74, 90
Sandstein, Weg von Garua nach Leinde	20. p. 81
Sandstein, Str. N.—S., Schuari und westlich davon, südlich von Garua am Benuë	20. p. 88
Laterit und Eisenkrusten, Schuari am Benuë	20. p. 88
Sand- und Schlickboden, beginnt westlich von Garua	20. p. 102
Sand, grob, Kies, runde Quarzgerölle, weite Ebene bei Billa, nördlich der Kebbi-Mündung	20. p. 109, 385
Schlamm, hart, schwarz, ½ Stunde südlich von Laddo am Benuë	20. p. 122
Granit-Grus, Quarzsand, Kies, Konglomerat von Quarz- und Granitgeröllen, Ebene am Benuë, südlich von Laddo	20. p. 122, 385
Quarz-, Gneis-, Grauwacken- und Sandstein-Geröll, Rücken vor Uro-Berídje am oberen Benuë	20. p. 126
Geröll-Plateau, Alt-Assali am oberen Benuë	20. p. 129
Alluvien, Ebene bei Pittoa, nördlich des Benuë	20. p. 209

Sandstein, lateritischer Sand und Sandstein-Platten, südlich des Benuë gegenüber Garua, bei Songo-n-madje bis Goa-haussári . . . 20. p. 229, 231, 233

Quarzit-Geröll, Lehm, in Bacheinschnitten auch Sandstein, grau, nördlich von Káuyang . . . . 20. p. 234

Flugsand, lateritisch, Kies- und Geröll-Lager, an Bächen Lehm, grau, und oft Sandstein, Ebene südlich Káuyang . . . . . 20. p. 235, 385

Granit, rot, und Laterit, lokal im Geröllgebiet bei Uro-Féiand, südlich von Káuyang . . . . 20. p. 235

Geröll, am Mao-Falla . . . . 20. p. 235

Sandstein, Mao-Falla bis Bokki . . . . 20. p. 235

Lehm, graubraun, bis dunkelbraun, in Thälern Gneis und Granit, südlich von Bokki . . . . 20. p. 237

Geröll-Lager, Thal des Mao-Mbai, südlich von Bokki . . . . . 20. p. 238

Sandstein, bald hellgrau, bald rot, grob- und feinkörnig, fossilleer am Benuë bei Yola, Kassa, im Bagele-Gebirge, zwischen Barndaki und Garua, im Hossere-Duli, Hedjematari, Bogoli, Tengelin Plateau, zwischen Demssa und Mao-Dassin, im Süden bis Bokki, am Nordrand des Alantika, am H.-Bangli . . . . 20. p. 383, 384

Sandstein-Falte, Str. NNO.—SSW., Bagele-Gebirge . . . . . . 20. p. 384

Adumré-Gneisland, südlich des Mao-Kebbi.

Kalkstein, westlich von Lame, südlich des Hossere-Gumbére . . 16

Granit, hell, Blöcke, Gebiet am Hossere-Gumhére 16

Quarz-Blöcke, östlich des Mao-Sangarare 16

Gneis, grau, Sand, graugelb mit eckigen Quarzstücken, nordwestlich von Adumré . . . . 20. p. 113

Gneis-Land mit Quarzrücken, südlich von Adumré . . . . . . 20. p. 113

Sand, graugelb, öfters thonig, mit rotbraunen und gelben eluvialen Quarzstücken, südlich von Adumré . . . . 20. p. 114

Sand, lateritisch, lokal, Dorf südlich von Bessu . . . . 20. p. 115, 397

Gneis, dann Granit, am Pafs des Hossere-Laddo . . . . . . 20. p. 115

Granit, sehr grob, mit grofsen Feldspäten, Felsenburgen und Hügel bei Laddo . . . . 20. p. 116, 119

Granit-Grus und Granitburgen, Mallumfé am oberen Benuë . . 20. p. 147

Granit-Ketten, niedrig, dann welliges Land von grauem Gneis und blau- und gelbgrauem Thon, nördlich von Mallumfé . . 20. p. 149

Gneis, welliges Land, südlich bei Adumré . . . . 20. p. 152, 158

Gneis, Boden graugelb, sandig oder thonig, mit Quarzstücken, nördlich von Adumré . . . . 20. p. 159

Quarzit, weifs, Hossere-Katatschía, nördlich von Adumré . . . 20. p. 159

Gneis, F. 90°, am Nord-Fufs des Hossere-Katatschía . . . . . 20. p. 160

Diabas und kryst. Schiefer (?), Hossere-Kantschau . . . . . . 20. p. 164, 383

Mergel, sandig, mit Kalkknollen, Bach bei Adumré . . . . . . 20. p. 167

Gneis, schuppig, mit Quarzitgängen, Adumré-Gebiet . . . . . 20. p. 382

Granit, eruptiv, Hossore-Gore, Laddo und Dokare . . . . . . 20. p. 382

Quarz-Porphyr, rot, Dorf südlich von Bessu . . . . 20. p. 382, 397

Granatfels, dicht, Blöcke zwischen Mallumfé und Gamssárgu . . 20. p. 382, 559

Plagioklas-Augit-Porphyrit, diabasisch, stark zersetzt, Geröll vom H.-Kantschau im Mao-Kebbi . . . . 20. p. 383, 559

Laterit, lokal, bei Gamssárgu . . . . 20. p. 397

Gneisland nördlich des Mao-Kebbi.

Granit, rot, am Mao-Básima	20. p. 208
Porphyr, Wall, bei Baddo	20. p. 208
Gneis, granulitartig, feinkörnig; Granulitgneis, porphyrisch; Biotit-Amphibolit, feldspätig, dicht; Amphibolit, feldspätig; Granulitgneis dicht; viele andere Gneisarten, Gneisgebiet nördlich des Mao-Kebbi	20. p. 382, 559
Giddirit (Quarz-Feldspatgemenge), bei Giddir	20. p. 382
Hälleflinta, porphyrisch, biotit- und sericitreich; Hälleflinta oder Eurit, südlich von Giddir	20. p. 382, 559
Granit eruptiv, Hossere-Kabeschi, Borroro, Lombel, Heri, Golum, Lulu Str. W.—O.; Hossere-Lombolio, Basima, Lam, Gule (?) Str. NNO	20. p. 382
Syenit, feldspatreich, rot, Str. W.—O., Berge bei Giddir	20. p. 382, 559
Quarzporphyr, biotithaltig, und Felsitporphyr, Rücken in der Ebene Golombe bis Hossere-Kabeschi und Lombel, besonders auch zwischen Badde und Giddir Str. W.—O. und SSW.—NNO.	20. p. 383, 559
Kersantit, dioritartig, und Hornblende-Porphyrit, mit dem Quarzporphyr zusammen, bei Golombe	20. p. 383, 559
Diabas, typisch, bei Dsugar	20. p. 383, 559
Biotit-Trachyt, plagioklasreich, und Augit-Andesit, grobkörnig, gemeinsam am Wall bei Ssaráuiel	20. p. 559
Sandstein, gelb, mit kopfgrofsen Granitgeröllen, Steinmergel mit Brachiopoden-Resten, Thonschiefer, graugrün, Mulden südlich der Hossere-Borroro und Lombel und des Hossere-Hori	20. p. 383, 559
Trachyt und grobkörniger, roter Sandstein, am Nordrand jeder Mulde	20. p. 383
Hornfels, durch Kontakt mit dem Trachyt metamorphosierter Schieferthon Ssaráuiel	20. p. 383, 559

Mandara-Gebirge und Umgebung.

Basalt (?), Mendif in den südlichen Mandara-Bergen	3. II. p. 481
Sandstein und Granit, Felsen nördlich von Lahaula	3. II. p. 490
Granit- und Quarzblöcke, hie und da Eisenstein, südlich von Lahaula	3. II. p. 493
Granitblöcke, am Pafs zwischen Lahaula und Uba, Höhen bei Uba	3. II. p. 496, 501
Granit, herrscht zwischen Bagma und Mbutudi. Kegel bei Mbutudi	3. II. p. 508, 510
Lehm, rot, Boden südlich von Mbutudi (bei Mubi)	3. II. p. 516
Granit, Höhen südlich von Badanidjo, bei Korullu, bei Ssarau	3. II. p. 523, 524, 530
Granitblöcke und Kuppe, bei Démssa	3. II. p. 624, 627
Granitblöcke, Weg von Démssa nach Mallem	3. II p. 629
Granithöhen, bei Mora in Mandara	9. I. p. 292, 298
Eisenerz, häufig in den Mandara-Bergen	9. I. p. 299, 336
Granit-Massen, am Mikwa-Flufs, südlich von Mora	9. I. p. 309
Sand, glimmerig, aus zersetztem Granit, Delow bei Mora	9. I. p. 331
Granitberge, am Hang Granittrümmerbreccien, Mandara-Berge	9. I. p. 332
Quarzfelsen, Hornblende, porphyrartiges Gestein, am Fufs der Berge im Thal bei Mora	9. I. p. 332
Granit und Quarztrümmer, mit Sand und Thon gemengt, mit Fossilien (austernartig), im Thal bei Mora	9. I. p. 332
Granit (?) Hossere-Lulu	20. p. 182

Diabastuff nebst kryst. Schiefern (?) Hossere-Marrua und Makkabai	20. p. 380
Granit (?), Hossere-Musugoi, Maddama, Kolla, Siddim	20. p. 383
Eisen, häufig in den Bergen des südlichen Uandala (= Mandara)	22. II. p. 61
Tsad-Schari-Becken.	
Sandsteinschichten, regelmäfsig, Flufsufer zwischen Udje-Mabani und Kassukula	3. II. p. 450
Granit, abgerundeter Hügel am See bei Issege	3. II. p. 479
Sand, Mussgu am Logon-Flufs gegenüber von Kar	3. III. p. 196, 197
Sandboden, Distrikt Wulia in Mussgu	3. III. p. 210
Granit, isolierte Höhen bei Wasa	3. III. p. 228
Thonboden, schwarz, bei Ngala	3. III. p. 242
Thonboden und Sand, bei Logon	3. III. p. 254
Sand, Schari-Ufer bei Mele (östlich von Logon) und bei Bugoman	3. III. p. 283, 294
Thonboden, schwarz, Afade bis Gudjari (westlich von Ngala) . .	3. III. p. 417
Sand-Boden, bei Gudjari	3. III. p. 417
Alluvial-Boden, dunkel, thonig, bei Delahay, südlich von Dikoa .	9. I. p. 277
Moorboden, von Missene bis Ngala, und von Ngala nach SO. . .	18. II. p. 494, 499
Lehmboden, Gegend südlich von Misskin am Schari	18. II. p. 550
Sand, Ufer und Inseln des Schari oberhalb Misskin und bei Mandjafa	18. II. p. 552, 560, 561
Lehmboden, bei Gurgara am Balli und nördlich davon	18. II. p. 573, 736
Eisen, im Boden bei Gurgara und südöstlich davon	18. II. p. 731
Sand, nördlich von Gurgara gegen den Schari bei Maffaling zu .	18. II. p. 736
Lehm, dann Sandboden, nördlich von Logon	18. II. p. 747
Sand, flacher Hügel, Deggala nördlich von Ngala	18. II. p. 753
Kalkknollen, Ebene von Ssóngoia bei Marrua	20. p. 184, 381
Granit, grau, Hügel bei Ssóngoia	20. p. 184, 382
Thonboden, sandig, bei Kattual (Marrua)	20. p. 186
Kalkknollen, Ebene am Tsannaga und alte Flufsterrasse bei Kattual	20. p. 186, 198
Gneis, am Mao-Bulla, östlich von Ssongoia, und Hügel von Ssongoia	20. p. 198
Alluvien, oft aus Kalkgeröllen, Untergrund kryst. Gestein, Ebene von Marrua	20. p. 381
Kies, grob, aus Granitrudimenten, Jádscram-Flufs südlich von Udje	22. II. p. 34
Granit, grobkörnig, grau, Sremarda-Berg bei Doloo	22. II. 49, 50
Sumpfboden, in Uandala (= Mandara), an der Nordgrenze und bei Dikoa	22. II. p. 12, 66, 71

Litteratur-Verzeichnis zu Kamerun.

Die für die Kenntnis der Geologie Kameruns besonders wichtigen Quellen sind mit fetten Kursivlettern, solche mit zahlreichen Einzelangaben mit gewöhnlichen Kursivlettern gedruckt, petrographische und mineralogische Arbeiten sind mit einem * ausgezeichnet.

1. *W Allen.* A narrative of the expedition to the River-Niger in 1841, II. vol. London 1848.
2. Fr. Autenrieth: Über eine Reise in das Nkosi-Gebirge. (D. Kol.-Blatt 1895, p. 484.)
3. ***Dr. Barth:*** Reisen und Entdeckungen in Nord- und Zentral-Afrika 5 Bde. Gotha 1857.
4. M. Barrat. Sur la Géologie du Congo Français. Paris 1895.
5. Dr. Buchner: Kamerun. Leipzig 1887.
6. *R F. Burton:* Abeokuta and the Cameroons Mountains, II. vol, London 1863.
7. *E. Cohen: Lava vom Camerun-Gebirge (Neues Jahrb. f. Min 1887, I. p. 266).
8. Comber: Discussion on explorations inland from Mount Cameroons. (Proc r. geogr. soc. 1879, p. 237).
9. *Denham*, Clapperton and Oudney: Narrative of travels and discoveries in Northern and Central-Africa. 2 vol, London 1828.
10. ***P. Dusén:*** Om nordvästra Kamerun områdets geologi (mit Karte) (Geol. fören. i Stockholm förh, 1894, Bd 16, H 1).
11. *Dr. Gürich:* Beiträge zur Geologie von Westafrika (mit Karte) (Zeitschr. d. D. geol. Ges. 1887, p. 96)
12. C. Heinersdorf: R. Buchholz, Reisen in Westafrika. Leipzig 1880.
13. ***B. Knorhenhauer:*** Geologische Untersuchungen im Kamerun-Gebiete (mit Karte) (Mitt. aus d. D. Schutzgeb 1895, VIII. p. 87).
14. **v. Lasaulx:* Über Erdarten und Gesteinsproben aus Kamerun etc. (Sitz.-Ber. d. niederrh. Ges in Bonn 1885, p. 287).
15. O Lenz: Geologische Mitteilungen aus West-Afrika (Verh d k. k. R-A. Wien 1878, p. 148).
16. de Maistre: Travers l'Afrique du Congo au Niger. Paris 1895.
17. C. Morgen: Durch Kamerun von Süd nach Nord. Leipzig 1893.
18. G. Nachtigal: Sahara und Sudan, 2 Bd Berlin 1881.
19. Dr. S. Passarge: Nachrichten von der v. Uechtritz'schen Benuë-Expedition. (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1894, VII. p. 33).

20. ***Dr. S. Passarge:*** Adamaua. Berlin 1895.
21. Dr. Preufs: Bericht über das Gebiet des kleinen Kamerunberges (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1895, VIII, p. 113).
22. G. Rohlfs: Quer durch Afrika. 2. Bd., Leipzig 1875.
23. Schöne: Reise nach dem oberen Campo-Flufs (D. Kol.-Blatt 1894, p. 533).
24 Schran: Spuren vulkanischer Erscheinungen am Kamerungebirge (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1888, I. p. 46).
25. Schran: Das Kamerunbecken und seine Zuflüsse. (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1891, IV. p. 34).
26. B. Schwarz: Kamerun. Leipzig 1886.
27. Spengler: Bericht über die Anbaufähigkeit des Gebietes des Bezirksamtes Viktoria der Kolonie Kamerun (D. Kol.-Blatt 1894, p. 282).
28. v. Stetten: Bericht über den Marsch von Balinga nach Yola (D. Kol.-Blatt 1895, p. 110).
29. ***Dr. Weissenborn:*** Bericht über die geologischen Ergebnisse der Batanga-Expedition. (Mitt aus d. D. Schutzgeb 1888, I. p. 32).
30. G. Zenker: Yaúnde (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1895, VIII. p. 36).
31. Zeuner: Bericht über die vom 8. bis 21. I. 1889 ausgeführte Expedition nach Bioko. (Mitt. aus d. D. Schutzg. 1889, II. p. 38).
32. E. Zintgraff: Von Kamerun zum Benuë (Verh. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1890 p. 210).
33. E. Zintgraff: Nord-Kamerun. Berlin 1895.
34. H. Zöller: Forschungsreisen in der deutschen Kolonie Kamerun. Berlin 1885.

Togo.

Während für die sonstige wissenschaftliche Erforschung des Schutzgebietes von Togo ziemlich viel gethan worden ist, hat man leider auf die geologische Beschaffenheit desselben fast gar keine Rücksicht genommen; die Reisenden machen nur gelegentliche, meist ganz allgemeine Angaben, und ein geologisch gebildeter Fachmann war überhaupt nie hier thätig.

Über die Orographie Togos sind wir ziemlich gut unterrichtet, die Verhältnisse sind hier im ganzen einfach. An der ganz flachen Küste ist eine langgestreckte Lagune, hinter welcher die wellige bis hügelige Küstenebene langsam ansteigt bis zum Fufs der Gebirge. Diese durchziehen das Gebiet von Südwesten nach Nordosten und fallen ziemlich steil gegen die Küstenebene ab. Sie bilden eigentlich nur den erhöhten Rand des westafrikanischen Hochlandes, welches sich im Innern des Landes ausdehnt. Der Übergang der Gebirge in dasselbe scheint ein ganz allmählicher zu sein. In unserem Gebiete sind nur kleine Flüsse, die in den Gebirgen entspringen; nur an der Westgrenze ist der Volta, der weit in die Hochländer hineinreicht, und im Osten der Monu, der ebenfalls seine Zuflüsse weit aus dem Innern empfängt.

Aus diesen Verhältnissen ergibt sich eine Dreiteilung des Gebietes in das Vorland, die Randgebirge und die Hochländer; leider wissen wir aber über die Geologie dieser Teile aus den oben erwähnten Gründen nur aufserordentlich wenig.

Das Vorland.

Fast längs der ganzen Küste zieht sich die Togo-Lagune hin, wie überhaupt die Küste von ganz Oberguinea reich an Lagunen ist. Wenn auch über ihre Entstehung keine speziellen Untersuchungen

gemacht worden sind, so dürften die an anderen Punkten der Guinea-Küste gewonnenen Resultate auch hier zu verwerten sein. Infolge der starken Strömung, die hier längs der ganzen Küste streicht, und der heftigen, schräg auf die Küste treffenden Brandung werden die Flüsse gezwungen, ihre Sedimente an ihrer Mündung hauptsächlich an einem Ufer abzulagern. So entsteht an diesem allmählich eine niedere Landzunge, welche die Flufsmündung seitlich ablenkt, und im Laufe der Zeit bildet sich so eine schmale, lange Nehrung, hinter welcher der Flufs dem Meere parallel läuft. Leicht wird diese bei einer Sturmflut oder bei plötzlichem Anschwellen des Flusses an irgend einer Stelle durchbrochen, das Meerwasser dringt ein, und so ist die typische Lagune mit bald süfsem, bald brakischem Wasser fertig (11. p. 89; 15. p. 341).

Die Küste Togos ist durchwegs flach und sandig, die Lagune selbst aber und die sumpfigen Niederungen dahinter haben als Untergrund feinen Thonschlamm (5. p. 144). Nur von einem Punkte, bei Klein-Popo brachte Zöller von einem Felsen ein Handstück mit, das nach Lasaulx (13. p. 298) weifser Sandstein mit kalkigem Bindemittel und eckigen Quarzkörnern, ohne Eisenoxydgehalt, ist. Nach Henrici soll übrigens dieser Sandstein am Strande öfters unter Wasser anstehen (8. p. 24).

Jenseits von der Lagune, bei Lome aber direkt hinter dem sandigen Strand, beginnt die meist hügelige Küstenebene, deren Untergrund nach François (5. p. 144) Konglomerat, überlagert von rötlichem Lehm ist. Nur vereinzelt sollen auf den Hügelkämmen Sandnester und am Nordrand der Lagune grauer Lehm auftreten. Diese Angaben werden von Henrici bestätigt (8. p. 21); nach den Handstücken, die Lasaulx (13. p. 297) untersuchte, ist der rötliche Lehm offenbar echter Laterit, in welchem Roteisenkonkretionen vorkommen.

Erwähnenswert ist von diesem Gebiet nur noch, dafs in Sebbe am 12. Oktober 1890 gegen 6½ Uhr p. m. und am 12. November um 3 Uhr a. m. leichte Erdstöfse, je 5—6 Sekunden lang, beobachtet wurden. Doch ist über ihre Richtung leider nichts bekannt (3. p. 11).

Die Randgebirge.

Hügelketten, die von Südwesten nach Nordosten streichen, leiten zwar über zu den Randgebirgen, diese erheben sich aber ziemlich schroff und hoch über das Vorland; sie sind in mehrere Ketten gegliedert, die alle wie die Hügel streichen. Über ihre geologische Beschaffenheit wissen wir fast nichts, nach Henrici (8. p. 22) bestehen sie aus Urgestein, umgeben von jüngeren Bildungen, ohne dafs jung-

vulkanische Gesteine auftreten. Dies wird durch François bestätigt, der, besonders am Südhang, roten Sandstein, Quarz, Gneis und Granit anstehend fand (4. p. 87; 5. p. 144), durch Wolf (16. p. 99), der am Chra- (Hulla-) Flufs, einem Zuflufs des Moñu, Granit, Sandsteinkonglomerat und Raseneisenstein erwähnt, und durch Küster, der im südwestlichen Grenzgebiet krystallinische Gesteine, alle von Südwest nach Nordost streichend und zum Teil steil einfallend, fand. (12. p. 77).

Die Hochländer.

Sehr dürftig sind auch die Berichte über die meist sehr gebirgigen Hochländer, welche sich im Norden an die Randgebirge anschliefsen. Es wird zwar oft hervorgehoben, dafs die Flufsbetten und Wege sehr steinig sind, über die Gesteine selbst aber keine Angabe gemacht; es dürften wohl ältere Gesteine herrschen. So erwähnt François (4. p. 87) vom Gansu, einem Zuflufs des Volta, senkrecht stehenden Thonschiefer (Phyllit?) und aus dem Gebiet des oberen Volta häufig Raseneisenstein und Lehm (Laterit?), Büttner (131. p. 189) aus dem Bergland zwischen Kokosi und Fasugu Quarz, Glimmer und Brauneisenstein und von den Flüssen Fasugus Glimmerschiefer. Aufserdem führt Kling (10. p. 131, 132) vom linken Oti-Ufer Sand an, von der Baumsavanne zwischen Diponeire und der Daka-Niederung Laterit, Sand und Raseneisenstein, am Daka selbst aber Sand und Thonschiefer und grofse Basaltblöcke (9. p. 353, 356), die er auch am Mori- (Oti-) Flufs östlich von Bimbilla nebst Granitblöcken gefunden haben will. Doch bedarf die Angabe von dem Vorkommen von Basalt noch sehr der Bestätigung.

Kurzer Überblick über die Geologie von Togo.

Dafs man aus diesen meist unzuverlässigen und dürftigen Angaben sich ein Bild von der geologischen Beschaffenheit Togos machen kann, ist unmöglich. Es geht nur soviel daraus hervor, dafs das Vorland aufser Alluvien und Verwitterungsprodukten auch Sedimentgesteine, Sandstein und Konglomerat aufweist, dafs die Randberge wohl in der Hauptsache aus krystallinischen Gesteinen bestehen, die ebenso wie die Bergketten streichen, und dafs dieselben Gesteine auch in den Hochländern herrschen. Welche Stellung dem roten Sandstein zuzuweisen ist, kann bei dem Mangel näherer Angaben nicht sicher angegeben werden. Der Sandstein an der Küste ist aber wohl mit ähnlichen Sedimenten an der Guinea-Küste in Zusammenhang zu bringen. Es ist nämlich wahrscheinlich, dafs die

Sandsteine, die bei Accra und Christiansborg an der Goldküste (7. p. 191), bei Klein-Popo, am Muni-Flufs in der Corisco-Bai, bei Como am Gabun und am unteren Congo auftreten, zusammengehören und Reste einer Formation sind (14. p. 152). Vielleicht gehören sie zur unteren Kreide, von welcher ja Ablagerungen und zwar grofsenteils Sandsteine in Kamerun, auf Elobi und an der Angola-Küste nachgewiesen sind.

So wenig wir aus dem Angeführten Schlüsse ziehen können, eines geht sicher daraus hervor, nämlich die grofse Übereinstimmung mit der benachbarten Goldküste. Auch dort ist Sandstein an der Küste, und die Schichten und Bergketten streichen ebenso von Südwest nach Nordost (6. p. 94; 7. p. 183), so dafs die Randberge in Togo sicher die direkte Fortsetzung eines Teiles der Hügel und Berge der Goldküste bilden, und so die Wahrscheinlichkeit grofs ist, dafs der goldführende Itabirit auch in unserer Kolonie sich findet (6. p. 94). Bis jetzt ist allerdings von nutzbaren Mineralien aufser Raseneisenstein nur Graphit, aber nicht in abbauwürdigem Zustand, bei Misahöhe gefunden worden (2. p. 6).

Litteratur-Verzeichnis zu Togo.

1. Dr. Büttner: Bericht über eine Reise von Bismarckburg nach Tschautjo und Fasugu (Mitt. aus d. D. Schutzg. 1891, p. 189).
2. Denkschrift betreffend die Entwicklung des Schutzgebietes Togo 1893/94 (Beilage zum D. Kol.-Blatt 1895).
3. Erdbeben in Togo (D. Kol.-Blatt 1891, p. 11).
4. v. François: Bericht über die Gegend zwischen Bagida und dem Flufsgebiet des oberen Volta (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1888 p. 87).
5. v. François: Bericht über seine Reise im Hinterlande des Schutzgebietes Togo (ibid. 1888, p. 144).
6. Dr. K. Futterer: Afrika in seiner Bedeutung für die Goldproduktion, Berlin 1895.
7. Gümbel: Beiträge zur Geologie der Goldküste in Afrika (Sitz-Ber. d. k. b. Ak. d. W. 1882, XII. p. 170).
8. Dr. E. Henrici: Das deutsche Togogebiet und meine Afrikareise, Leipzig 1888.
9. E. Kling: Über seine Reise in das Hinterland von Togo (Verh. d. Ges. f. Erdk., Berlin 1890, p. 348).
10. E. Kling: Auszug aus den Tagebüchern, 1891—92 (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1892, p. 105).
11. Knochenhauer: Untersuchungen im Kamerungebiete (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1895, p. 87).
12. Dr. Küster: Bericht über das südwestliche Grenzgebiet von Togo (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1892, p. 77).
13. v. Lasaulx: Über Erdarten und Gesteinsproben aus Kamerun und Togo etc. von H. Zöller mitgebracht (Sitz.-Ber. d. niederrh. Ges. in Bonn 1885, p. 287).
14. O. Lenz: Geologische Mitteilungen aus Westafrika (Verh. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1878, p. 148).
15. A. Millson: The Lagoons of the Bight of Benin, West-Africa (Journ. of the Manchester geogr. Soc. V. p. 333).
16. Dr. L. Wolf: Expedition, brieflicher Bericht (Mitt. aus d. D. Schutzgeb. 1888, p. 99).









